

PÓTFÜZETEK  
A  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNYHÖZ.

KIADJA

A KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

MEGINDÍTOTTA 1888-BAN SZILY KÁLMÁN.

ILOSVAY LAJOS

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTETTE

GORKA SÁNDOR.

CXXXVII—CXL. PÓTFÜZET.

24 KÉPPEL.

AZ 1920. ÉVI, LII. KÖTETHEZ.

BUDAPEST.

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

(Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám.)

1920.

A Pesti Lloyd-társulat könyvsajtója.

# NÉVJEGYZÉK ÉS TÁRGYMUTATÓ.

## I. NÉVJEGYZÉK.

- Andriská V.** Kávéba és teába jutott kórokozó csirák életképessége 53. — A jód tinktura csiraölő hatása 54.
- Bernátsky J.** A badacsonyi rézkénpor gombaölő hatása 36\*.
- Dudich E.** A szongáriai cselőpók bevándorlása hazánkba 39. — A Silvestri-féle rovarrendekről 41\*.
- Entz B.** Az állati élősködőkről 1\*.
- Gombocz E.** A klorofillszemecskék nagysága 55. — A sejt magvacskák szerepe 55.
- Gorka S.** A vérlemezkék működése 48. — A nyirokmirigyek belső váladéka 49. — Az emberi nyál hígysavtartalma 49. — A tej és tojás zinktartalma 49. — Az akácza kergének mérge 49. — A filippini házi gyíkok mézmirigyei 50.
- Grünz Fr.** A Spirochaeta-fajok törzsei 43.
- Györfly I.** A devon-korbeli „mohok” 61.
- Hojnos R.** A mélyfúrásokról 58.
- Lucze Gy.** Nem rozsdásodó vas 62. — Az ókoriak bibora 64.
- Karl J.** Id. Entz Géza érdekes botanikai megfigyelése 54.
- Kieselbach Gy.** A párizsi emberpaleontológiai intézet 52.
- Krenner J.** A tellur nevű magyar elem földfedezése 21.
- Mende J.** Többszörös telefon és telegráf gyors váltakozású árammal 16\*. — A színkép vonalak eltolódása a nehézségi erő hatására 66.
- Olasz P.** Wiechert új elmélete a gravitációról 67.
- Rapates R.** A növényi sejtfalák biológiai elbontása 56. — A növényi rák kóroktanának ismeretéhez 57. — A növényhigiéne eredményes megszervezése 58.
- Schuch J.** A vérbükk és a lombját pirostító anthocyan 31.
- Steiner L.** A földmágnességi helyi zavarokról 26\*.
- Varra Ferencz.** Egy új indián-törzs a Panama-szoros vidékéről 51.
- Varga Lajos.** A mézelő méh színlátása 44. — Az ember beszédizmainak kialakulása 50.
- Windisch R.** Az élesztő felhasználása emberi táplálékul 47. — A nyers tengeri-, burgonya- és búzakeményítő emészthetősége 48. — A konyhasó hatása élő fákra 57.
- Wodetzky J.** Az Andromeda-köd forgása 68. — Fotografikus csillag-parallaxisok 68. — Árapály-surlódás és a Hold százados gyorsulása 68.
- Zimmermann A.** Az állatok hulláin észlelhető jelenségekről 48.

## II. TÁRGYMUTATÓ.

- Akácza** kérgének mérgé 49.  
**Allat.** Élősködő állatok 1°. — A szongáriai cselőpók bevándorlása hazánkba 39. — A Silvestri-féle rovarrendekről 41. — A Spirochaeta-fajok törzsei 43. — A mézelő méh színlátása 44.  
**Anthocyan** és a vérbükk 31.  
**Arapálysurlódás** és a Hold évszázados gyorsulása 68.  
**Badacsonyi rézkénpor** gombaölő hatása 36\*.  
**Baktérium.** Kávéba és teába jutott kórokozó b.-ok életképessége 53. — A jódtinktúra csíraölő hatása 54.  
**Beszéd.** Az ember b.-izmainak kialakulása 50.  
**Betegség.** Kávéba és teába jutott kórokozó csírák életképessége 53.  
**Bíbor.** Az ókoriak b.-a 64.  
**Bükk.** A vérbükk és a lombját pirosító anthocyan 31.  
**Crocus banaticus** 54.  
**Cselőpók,** szongáriai. Bevándorlása hazánkba 39.  
**Csillag.** Fotografikus cs.-parallaxisok 68.  
**Elemek.** A tellur fölfedezése 21.  
**Élesztő** felhasználása emberi táplálékul 47.  
**Ember.** Beszédizmainak kialakulása 50. — Egy új indián-törzs a Panamaszoros vidékéről 51. — A párizsi emberpalaeontológiai intézet 52.  
**Emésztés,** a nyers tengeri-, burgonya- és búzakeményítő 48.  
**Fa.** A konyhasó hatása élő fákra 57.  
**Fauna.** A szongáriai cselőpók bevándorlása hazánkba 39. — A Silvestri-féle rovarrendekről 41.  
**Fertőtlenítés.** A jódtinktúra csíraölő hatása 54.  
**Flora.** Id. Entz Géza érdekes botanikai megfigyelése 54. — A devon-korbeltől „mohok” 61.  
**Földmágnesség** helyi zavarai 26\*.  
**Gyík,** mészmirigyei 50.  
**Hold,** évszázados gyorsulása és az arapálysurlódás 68.  
**Hulla.** Az állatok hulláin észlelhető jelenségek 48.  
**Izom.** Az ember beszédizmainak kialakulása 50.  
**Jód.** A jódtinktúra csíraölő hatása 54.  
**Kávé.** A k.-ba jutott kórokozó csírák életképessége 53.  
**Keményítő.** A nyers tengeri-, burgonya- és búzakeményítő emészthetősége.  
**Látás,** méhé 44.  
**Lymphoganglion** 49.  
**Méh,** színlátása 44.  
**Mélyfürások** 58.  
**Méreg,** akácza kérgéé 49.  
**Mészmirigyek,** filippini házi gyíkoké 50.  
**Nehézségi erő.** A színekpivonalak eltolódása a n.-i erő hatására 66. — Wiechert új elmélete a gravitációról 67.  
**Növény.** A vérbükk és a lombját pirosító anthocyan 31. — Id. Entz G. érdekes botanikai megfigyelése 54. — Klorofill-szemecskéinek nagysága 55. — Sejt-magvacskáinak szerepe 55. — A növényi sejtfalak biológiai elbontása 56. — Konyhasó hatása élő fákra 57. — A növényi rák kóroktanának ismerete 57. — A növényhygiéne eredményes megszerzése 58. — A devon-korbeltől „mohok” 61.  
**Nyál.** Emberi ny. húgysavtartalma 49.  
**Nírokmirigy,** belső váladéka 49.  
**Palaeontologia.** Emberpalaeontológiai intézet Párizsban 52. — A devon-korbeltől „mohok” 61.  
**Pók.** A szongáriai cselőpók bevándorlása hazánkba 39.  
**Rézkénpor.** A badacsonyi rézkénpor gombaölő hatása 36\*.  
**Spirochaeta-törzsek** fajai 43.  
**Szin.** A méh színlátása 44.  
**Színekpivonal** A sz.-ak eltolódása a nehézségi erő hatására 66.  
**Táplálék.** Az élesztő felhasználása emberi táplálékul 46. — A tej és tojás zinktartalma 49.  
**Tea.** A t.-ba jutott kórokozó csírák életképessége 53.  
**Tej** zinktartalma 49.  
**Telefon,** többszörös 16\*.  
**Telegráf,** többszörös, gyors váltakozású árammal 16\*.  
**Tellur,** fölfedezése 21.  
**Tojás** zinktartalma 49.  
**Vándorlás.** A szongáriai cselőpók bevándorlása hazánkba 39.  
**Vas,** nem rozsdásodó 62.  
**Vérbükk.** A vérbükk és a lombját pirosító anthocyan 31.  
**Vérlemezkek** működése 48.  
**Zink.** A tej és tojás zinktartalma 49.  
**Zoraptera** 41\*.



Megjelenik évenként 4 füzetben, összesen 4-5 nagy nyolczadret ivnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# PÓTFÜZETEK

A

## TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNYHÖZ.

ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai évi 10 K. ráfizetéssel kapják; előfizetési ára, a Természettud. Közlönyvel együtt, 60 K.

LII. KÖTETHEZ.

1920. JANUÁRIUS—DECEMBER 1—4. (CXXXVII—CXL.) PÓTFÜZET

### Az állati élősködőkről.

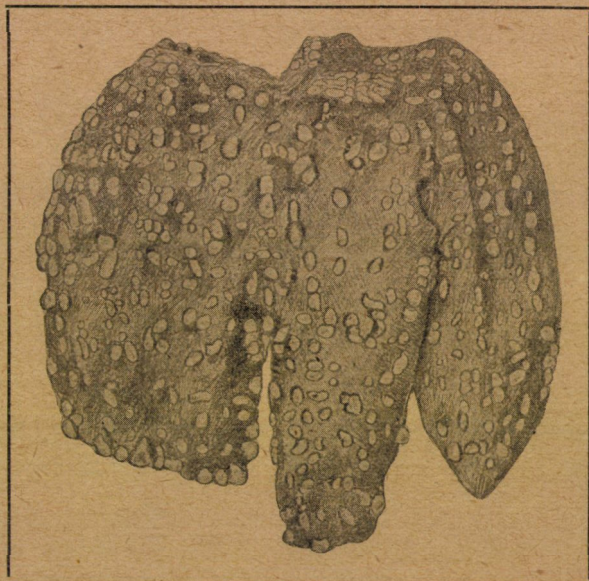
Nincs ember, kinek ne lett volna életében valami kellemetlen ügye az állatvilágnak azokkal a hivatlan vendégeivel, a melyeket élősködőknek, parazitáknak nevezünk.

Élősködők azok az élő szervezetek, a melyek táplálkozás céljából más szervezeteken, vagy más szervezetek belsejében élnek. A legyeket és szúnyogokat nem tekintve, a melyek gyakran a legrosszabb időben alkalmatlankodnak az embernek, nem tekintve továbbá a poloskát, mely sok háziasszony türelmét próbára teszi, számos élősködőt ismerünk, a melyek a szervezet belsejében telepsznek meg és súlyos betegségeket okoznak, mások pedig mint fertőző betegségek terjesztői válnak veszedelmessé.

A test felületén élő, ú. n. külső élősködőket a legrégibb idő óta ismerik, a test belsejében élősködő állatok is bizonyára feltűntek azoknak, a kik az állatok felbontásával foglalkoztak, elsősorban a gazdáknak, mészárosoknak, henteseknek és végül a papoknak, a kik az állatok belső részeiből jósoltak. Hiszen nincs olyan háziállatunk, a melynek szervezetében élősködőket ne találunk.

Ismerniök kellett a régieknek a belső élősködőket is, egyrészt, mert nagyon feltűnőek, másrészt, mert igen gyakoriak. Mindenkinek szükségképpen feltűnnek a nagy hólyagférgek, pl. az echinococcus, a borsóka az izomzatban (cysticercus cellulosae), vagy a mótelyek a májban (distomatosis), mert annyira különböznek az ép szervektől, hogy minden ember azonnal felismeri a fertőzött szerveknek a rendestől eltérő szerkezetét (1., 2. és 3. kép).

Egy futó pillantás az alábbi táblázatokra mindenkit meggyőzhet, hogy

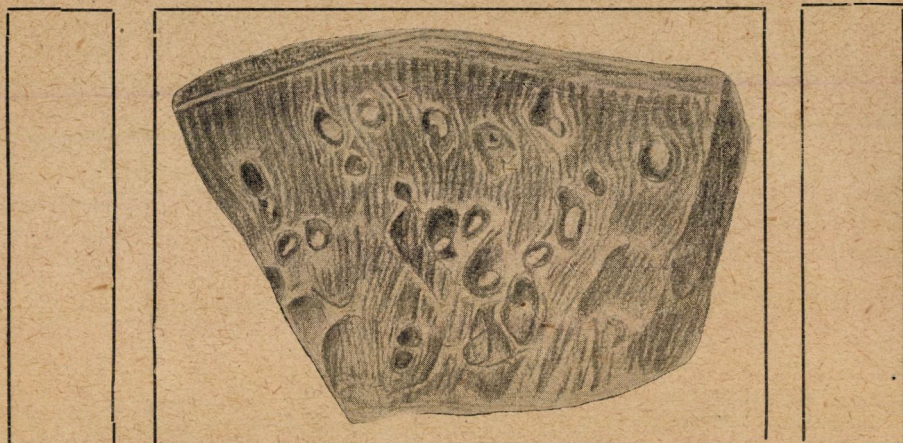


1. kép. *Echinococcus*-szal súlyosan fertőzött disznómáj.  
KITT szerint. A természetes nagyság  $\frac{1}{10}$ -e.



milyen gyakoriak háziállatainkban az élősködők s ha a mai közegészségi berendezések mellett ilyen gyakran találkozunk élősködőkkel, mennyivel gyakoribbak lehettek az élősködők abban az időben, a mikor még rendszeresen nem irtották őket.

A májmételyek, az emlős állatok epeútjaiban élő lapos férgek, pl. Elzász-Lotharingiában annyira el voltak terjedve, hogy a birkaállományban



2. kép. Borsókák a nyelv izomzatában. Joest szerint.

okozott kár 1 millió frankot tett ki. A fertőzöttség mai elterjedésére vonatkozólag jó felvilágosítást nyújt a budapesti vágóhíd következő statisztikája:

*A budapesti vágóhídon 1889—1903 közt levágott*

511031 szarvasmarha közül	mételylyel fertőzött volt	24844 = 4·9%
90833 birka	„ „ „ „	35967 = 39·5%
1384 kecske	„ „ „ „	344 = 25 %
474401 disznó	„ „ „ „	5589 = 1·2%

A trichinosis gyakoriságát a disznóban a következő poroszországi statisztikai táblázat tünteti fel:

Év	A megvizsgált disznók száma	Trichinával fertőzöttek száma	Arányszám
1879	3164656	1938	1:1632
1889	5500678	3026	1:1818
1892	6234559	2085	1:2992
1896	8759490	1877	1:4666
1899	9230353	1021	1:9040
1902	9093210	725	1:12397
1905	10346429	737	1:14038
1906	10528187	533	1:19755
1907	12855459	650	1:19777
1908	12700939	861	1:14777
1909	11934201	635	1:18794
1910	12604228	557	1:22629
1911	14720871	723	1:19738

Többi háziállataink is mind fertőzve vannak élősködőkkel, de ezek alárendelt jelentőségűek, így pl. a csirkéknek, tyúkoknak is vannak bélférgeik, de ezeket az élősködőket csak az ismeri, a ki speciálisan keresi őket, mert a tyúkok beleit rendszeren elvetjük s így nem is látjuk a bennük élő élősködőket.

Az élősködők gyakoriságát az állatokban a következő táblázatban állítottam össze (a számok nem az egyféle parazitából egy állat szervezetében talált egyedek számát jelentik, hanem, hogy hányféle parazita ismeretes eddig a különböző állatokban):

	Vég- lények	Férgek	Ízelt lábuak
Ló .....	10	33	20
Szarvasmarha .....	16	26	15
Birka .....	11	28	13
Kecske .....	6	17	12
Szarvas .....	1	11	2
Őz .....	4	20	1
Zerge .....	—	9	2
Disznó .....	5	21	4
Kutya .....	5	30	15
Macska .....	3	21	7
Mezei és házi nyúl .....	2	17	8
Tyúk .....	6	23	17
Kacsa .....	2	21	5
Liba .....	3	22	3
Galamb .....	1	8	10
Pulyka .....	3	4	8
Fácán .....	1	7	2
Halak .....	22	19	5
Ember .....	17	28	24
Összesen :	118	365	173

Azt, hogy az élősködők az emberben is milyen gyakoriak, a következő statisztika illusztrálja:

Münchenben (BANIK) .. a 9—13 év közti gyermekek	63·63%	volt fertőzve
Kielben (GRIBBOHM) .. " 10—15 " " "	83·90%	" "
Greifswaldban (HEISIG) az 5—10 " " "	79·63%	" "
" a 10—15 " " "	77·20%	" "
Prágában (LANGER) .. az 5—6 " " "	83·33%	" "

Ha e statisztikai összeállítást a külső élősködőkre is kiterjesztenők, kétségtelenül nem volna egyetlen egy gyermek sem, a kinek szervezetében életében valamikor valami élősködőt ne találunk. Minthogy az élősködők ily nagy mértékben gyakoriak, az embernek természetesen a legrégebb időkben is ismernie kellett az élősködőket. Írásbeli följegyzés azonban kevés maradt ránk az élősködőkről.

Így tudjuk, hogy a borsókát már a zsidók és az egyiptomiak is ismerték. MÓZES a disznóhús élvezetét a zsidóknak nyilván azért tiltotta el, mert tapasztalatokból tudták, hogy a disznóhús élvezete után az ember sokszor megbetegszik és hogy a borsókából az ember belében galandféreg fejlődik. A borsókán kívül azonban, a mely nagyon feltűnő, a disznóhúsban egy más veszedeelmes élősködő is él, a nehezen látható trichina, a mely súlyos betegséget





3. kép. Trichinás sertés-izom. A fehér pontocskák elmeszesedett trichinák. FIEBIGER szerint.



4. kép. Kifejlett *Taenia echinococcus* SIEB. Erősen nagyítva. CSOKOR szerint.

okoz; valószínű, hogy MÓZES a trichinózis-tól féltette a népet s főleg ezért tiltotta meg a disznóhús fogyasztását.

A görögök ismerték a galand-férgeket, a melyeket lapos férgeknek (*ἐλμιντε πλατειαί*) neveztek. A borsókát szintén ismerték és előbb jég-szemecskéknek (*χάλαζαι*), utóbb víztömlőknek (*ὕδατιδες*) nevezték, a galand-féreg és a borsóka közti összefüggést azonban nem ismerték. Ma már azt is tudjuk, hogy a borsóka és a galandféreg egy és ugyanazon féreg különböző fejlődési alakja. ARISTOTELES az élősködőket egészen helyesen állatoknak tartotta, a min nem csodálkozhatunk, ha tekintetbe vesszük, milyen élénken mozognak az ember és az állatok belében élő orsógiliszták és galandférgek, ha a szervezetből kiürült férgeket langyos vízbe tesszük.

A görögök a bélférgeken kívül leírták az ember szerveiben élő élősködőket is. Az echinococcus-hólyagot már HIPPOKRATES, ARETAEUS ismerték, de nem tudták, hogy minek tartásák. A rómaiak a galandférgeket a tudományos nyelven még ma is használatos *taenia* névvel jelölték meg s a bélférgek sorában különbséget tettek a lapos férgek (*lumbrici lati*) és a fonalférgek (*lumbrici teretes*) közt.

Később mindezek az ismeretek veszendőbe mentek, mert a kereszténység elterjedésével az egyház átokkal sújtotta azokat, a kik emberi tetemeiket felbontottak s így az ember testében élő élősködőkről származó újabb ismereteink az újkorból erednek. Az echinococcus-hólyagok elősdi természetét PALLAS ismerte fel 1760-ban. Emberből az első echinococcust BREMSER írta le 1821-ben. A májmételyekről az első följegyzés JEAN DE BRIE-től származik 1379-ből, a német „Leberegel“ elnevezést FROMMANN használta először 1676-ban. Az elmeszesedett trichinát TIEDEMANN írta le 1822-ben, de a betegség tulajdonképpeni természetét csak PAGET ismerte fel 1837-ben.

Az élősködőket ritkán találhatjuk egyenként a szervezetben, rendszerint tömegesen lepik el áldozatukat. Így pl. JOHNE trichinás disznó izomzatában a következőképpen találta a férgeket elosztva:



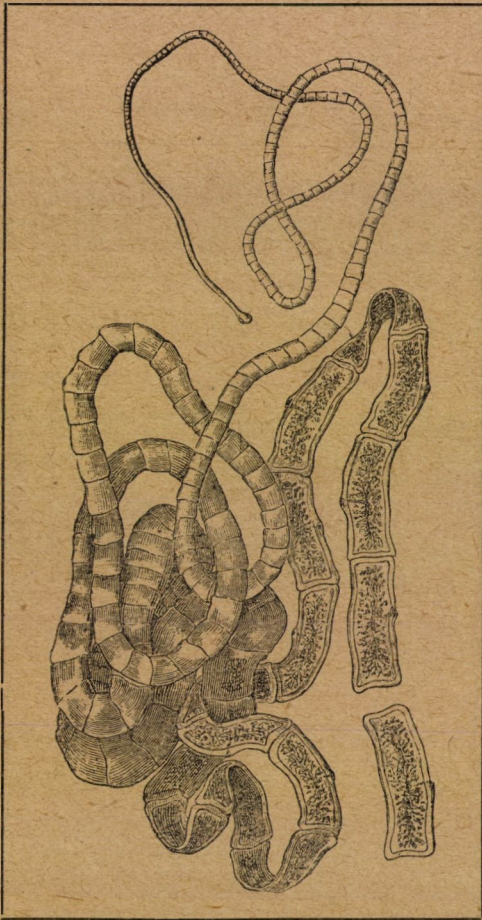
A gégeizomzat	4 g-jában volt	2123	féreg
a nyelvizomzat	4	2041	"
a rekeszizom	4	1663	"
az ágyékizomzat	4	594	"
a rágóizmok	4	492	"
20 g izomban összesen	---	---	6914 féreg

BÖHM Nürnbergben 1 g disznóhúsban 1400, 2000, 10 450, sőt 12 500 trichinát talált.

Könnyen érthető ez, ha tekintetbe vesszük a legtöbb élősködő nagy szaporaságát. Egy-egy nőstény trichinának 1000—1500 utóda van. Az orsógiliszta nősténye 64 millió petét termel. A galandféreg egy-



5. kép. *Taenia echinococcus*-szal súlyosan fertőzött kutya bele. Természetes nagyság. FIEBIGER szerint.



6. kép. Galandféreg (*Taenia solium* L.), természetes nagyságban. SCHMARDA szerint.

egy ízében 53 000 petét találunk, egy 800 érett proglottisból álló galandféreg tehát évenként 42 millió petét termel. Mindezek a számok azonban elenyészően csekélyek ahhoz képest, hogy mennyi váltóláz-parazita, vagy trypanosoma van egy-egy ember, vagy állat vérében súlyos fertőzés esetében, a mikor minden második, harmadik vörösvérsejtre esik egy-egy parazita, úgy hogy a vér egy köbmilliméterében 2·5—3 millió parazita mutatható ki.

\*

Mielőtt az élősködők természetrajzának ismertetésére áttérnénk, emlékezzünk meg röviden azokról az élősködőkről, a melyeket az előbbieken példaképpen főlemlítettem.

Az echinococcus a galandférgek (*Taenia*) közé tartozik, teljesen kifejlett állapotban a kutya belében él, sokszor óriási mennyi-

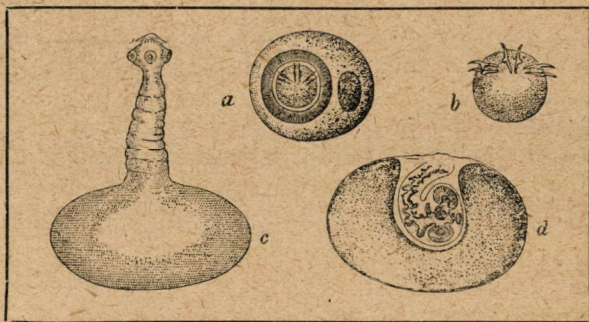


ségben. A *Taenia echinococcus* L. (4. és 5. kép) tapadásra szolgáló négy szívókoronggal és kettős horogszorúval fölfegyverzett fejből és összesen három ízből áll. Az érett ízek s a bennök levő peték az ürülékekkel távoznak, a kutya szőréhez, esetleg az ürülékekkel szennyezett növényekhez tapadnak. Az állatok, például a disznó, szarvasmarha, a petékkel fertőzött fű elfogyasztásával, az ember a kutyával való játszás közben fertőzi magát az echinococcus petéivel. A petéből a gyomornedvben kiszabadul az embrió, ez belefurakodik a bél falába, belekerül az erekbe is s a vérrrel eljut a legkülönbözőbb szervekbe, a hol azután echinococcus-hólyag fejlődik belőle.

Az echinococcus közeli rokona az emberben élő galandféregnek, a melyeknek kifejlődése egészen hasonló. Az emberben élő galandféreg (6. kép) petéi, illetőleg a petéket tartalmazó proglottisok szintén az ürülékkel hagyják el a szervezetet. Ha a disznó az ilyen proglottisokat (7. kép) felfalja, gyomrában a proglottis megemésztődik, a peték burka is ellágyul, kikerülnek belőle az embriók s ezeket ismét a véráram sodorja el a legkülönbözőbb szövetekbe, a hol a petéből borsóka fejlődik (8. kép). Ha a borsókás húst az



7. kép. Galandféreg (*Taenia solium* L.) érett ízei (proglottisai). 2-szeresen nagyítva. FIEBIGER szerint.



8. kép. A galandféreg különböző fejlődési alakjai, LEUCKART szerint; a) az embryonális hártályka burkolt embrió; b) szabaddá váló embrió, ú. n. oncosphaera; c) a borsóka, a melynek scolexe (feje) már kifordult; d) borsóka hosszmetsete. Mind erős nagyításban.

ember megeszi, — persze csak ha nyersen jut be a borsóka az emberbe, mert a sütés, főzés alatt a borsóka elpusztul, — a bélcsőben kifejlődik belőle a galandféreg. A borsóka leglényegesebb része a keztyűujjszerűen befelé fordult fej, a mely a galandféreg fejének (scolex) felel meg.

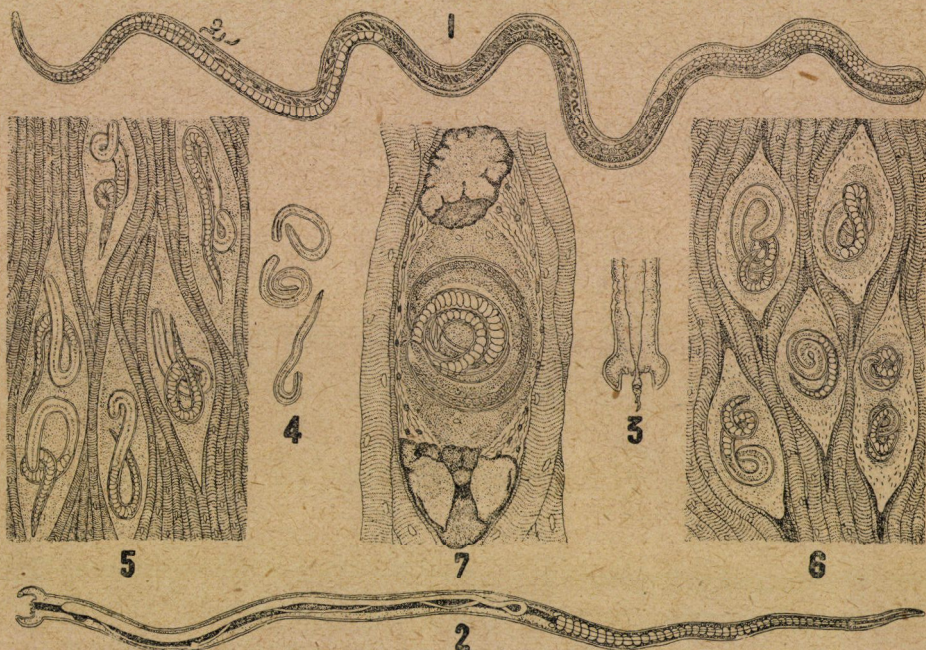
A trichina a disznóból kerül az emberbe. A féreg tűszúrásnyi, legfeljebb mákszemnyi fehér pontocska alakjában mutatkozik az állatok izomzatában (3. kép). Ezekben a kicsiny tokokban vannak a férgek bezárva. Ha az ilyen húst az ember megeszi, belében a tokokból kikelnek a trichinák (9. kép), és béltrichinózis fejlődik ki, mely bő hasmenéssel és typhusos lázmenettel beköszöntő súlyos betegség alakjában mutatkozik. A bélben a fiatal trichinák ivarérett állatokká fejlődnek, a nőstények behatolnak a bél mirigyeibe s itt bujnak ki belőlük a fiatal embriók, a melyek a véráramba kerülnek s utóbb az izomzatba telepednek le, a hol még bizonyos fokig tovább fej-



lődnek, majd elmeszesednek (9. kép), de még ilyen állapotban is akár 20—30 évig is életben maradnak. A disznók persze nem az ember izmaival fertőzik magukat, hanem a patkányokkal, a melyeket fölfalnak s a melyekben a trichinák szintén megtelepednek.

Mint ezekben a példákban látjuk, az élősködők kifejlődésük alatt több állatban is élősködnek. Azt az állatot — vagy az embert —, a melyben az élősködők ivaréretté válnak, *gazdaállat*-nak nevezzük, azt a gazdát pedig, a melyben az élősködő csak fejlődésének egy hosszabb-rövidebb időszakát, lárvá-állapotát tölti, *közti-gazda*-nak szokás nevezni.

Nagyon érdekes a májmétely (10. kép) kifejlődése, a mely még sokkal



9. kép. Az izomtrichina kifejlődése. CSOKOR szerint. 1 Béltrichina nősténye disznó beléből; 2 him béltrichina; 3 a him farki vége; 4 trichina-embriók; 5 még be nem tokolt izomtrichinák; 6 betokolt izomtrichinák; 7 az izomtrichina elmeszesedése. Erősen nagyítva.

bonyolultabb, mint az előbb említett élősködőké. Az érett májmétely, mint említettem, a szarvasmarha, birka stb. epeutáiban él, itt is rakja le a petéit, a melyek az ürülékkel a szabadba kerülnek, itt a nedves fűvön a petéből kikel az embryo és egy csillókkal élénken mozgó kicsiny állat lesz belőle (melynek *miracidium* a neve). Ez az állatocská valami módon belejut a *Limnaeus minutus* nevű vízicsigába; ebben tovább fejlődik és ismételt átalakulás után ebihalra emlékeztető férgek (ú. n. *cercariák*) fejlődnek belőle, a melyek ismét kiszabadulnak s a réteken a nedves fűvön betokolódnak. Az állatok legelés közben fertőzik magukat a cercariákkal, a melyekből utóbb az epeutakban teljesen fejlett mételyek lesznek.

Mint a 11. képen láthatjuk, a májmétely egyes fejlődési alakjai nagyon



különböznek egymástól; ez volt az oka, hogy a különböző fejlődési alakokat a bűvárok sokáig külön-külön állatoknak tartották és külön névvel jelölték meg.

Az a néhány szó, a melyben fentebb a paraziták fejlődését összefoglaltam, hosszú, fáradságos kutatásoknak az eredménye. A legtöbb élősködőnek a teljes fejlődésmenetét még nem is ismerjük.

Míg az első három példában, az echinococcus, a galandféreg és a trichina mindkét gazdája gerinczes állat s az élősködő egész életén át más állat szervezetére van utalva, a májmétely egyik gazdája gerinczes állat, a másik puhatestű állat, csiga, az állat fejlődésének egy bizonyos időszakát parazitaként más állatok szervezetében tölti el, bizonyos fejlődési szakában pedig szabadon él.

Még érdekesebbek azok az élősködők, a melyeknek egyik gazdája gerinczes állat, a másik valamely vérszívó rovar, a mely ugyan maga is



10. kép. Kifejlett májmétely (*Fasciola hepatica* L.). Természetes nagyság. FIEBIGER szerint.

megbetegszik az élősködő behatolása következtében, de tovazsállva táplálkozása közben a vérszívás alatt újabb és újabb egyéneket fertőz. Ezek közül a paraziták közül nálunk csak a váltóláz okozója fordul elő. A váltóláz parazitáját 1882 óta ismerjük. LAVE-RAN francia orvos fedezte fel Algirban. Ez a legegyszerűbb állati szervezetek, az egysejtű véglények (*Protozoa*) közé tartozik, a mely az ember vörösvérsejtjeiben élősködik (12. kép), bizonyos ideig növekedik, majd szétesik s a fiatal nemzedék újabb sejteket fertőz. Ez az ivartalan fejlődési ciklus minduntalan megismétlődik. Az ivartalan élősködők közt azonban csakhamar külön ivarú egyének jelennek meg, a melyek nagyra nőnek, de nem oszlanak. Hogy ezeknek a nagy sejteknek

mi a rendeltetésük, azt ROOS fedezte fel 1905-ben, a mikor abból a föltevésből kiindulva, hogy a váltólázat a szúnyogok terjesztik, e nagy sejteket a szúnyogok gyomrában megtalálta és kiderítette, hogy e sejtek, úgy mint a magasabb rendű szervezetek ivarsejtjei, egymással egyesülnek, az így keletkezett sejtek a szúnyog gyomrának hámsajtjei alá vándorolnak, itt nagy tömlők fejlődnek belőlük, a melyek megpukkadnak, tartalmuk (apró orsóalakú sejtek) belekerül a szúnyog testüregébe, innen a szúnyog nyálmirigyéibe s a szúnyog vérszívása közben behatolnak az ember apró ereinek véreben levő vörösvérsejtbe.

Mint ebben a példában látjuk, az élősködő kifejlődése alatt egy ideig ivartalan oszlással szaporodik, a szúnyog szervezetében ezt a szaporodást a külön ivarú egyének egybekelése váltja fel. Ezt a jelenséget, mikor ivaros és ivartalan nemzedékek váltakoznak egymással bizonyos állatok kifejlődése alatt, *nemzedékváltozás*-nak (metagenesis) nevezzük.

Egészen hasonló szerepük van a szúnyogoknak egyes férgek terjesztésében is. Itt csak a filariákat (apró fonalférgek, a melyek a vérben élnek) említem, a melyek átvándorolnak a vérszívás alatt a szúnyog szervezetébe,



a szűnyog izomzatában fejlődnek tovább s az újabb vérszívás alatt megint visszavándorolnak az állatok, vagy az ember szervezetébe.

Ugyanígy terjesztik bizonyos légyfajok, az ú. n. csecse-legyek (13. kép),



11. kép. A mótelyek fejlődése. 1 pete; 2 a petéből kibújt embryo (miracidium); 3 a májmótely köztes gazdája (*Limnaeus minutus* L.); 4 miracidium, melynek primaer testüregében egyes sejtsomók kiváltak, hogy belőlük cercariák vagy rediák fejlődjenek; 5 fiatal sporocysta; 6 sporocysta rediákkal; 7 és 8 fiatal rediák; 9 cercaria; 10 cercaria betokozott állapotban; 11 fiatal májmótely; 12 teljesen kifejlődött májmótely.

az álomkórt. Hogy milyen tömegben lehetnek az álomkórt okozó trypanosomák a légy szívó szájrészeiben, az a 14. képen jól látható.

E rövid cikk keretében nem térhetek ki részletesebben ezekre a rendkívül érdekes jelenségekre (utalok a Természettudományi Közlöny 531—532. számaiban megjelent cikkeimre), e példákat is csak azért soroltam föl, hogy az élősködés különböző fajait néhány példával illusztráljam.





12. kép. A váltóláz okozójának (*Plasmodium vivax* GRASSI-FELLETTI) fejlődése. HARTMANN-DÖNITZ szerint. 1 sporozoit; 2 a sporozoit behatolása a vörösvérsejtbe; 3, 4, 5 és 6 a schizont növekedése és osztódása a vörösvérsejten belül; 7 szabaddá vált merozoitok; 8 kiszabadult merozoitok közül egyesek, miként a balra haladó nyíl jelzi, újból vörösvérsejtekbe hatolnak be és schizogoniával (3–7) szaporodnak, más merozoitokból macrogametocyták (9a–12a), illetőleg microgametocyták (9b–13b) fejlődnek. Ha a macrogametocyták nem jutnak be a szúnyog (*Anopheles*) belébe, akkor szűznemzés útján szaporodnak (13c–17c) és az így keletkezett merozoitok (17c) ismét vörösvérsejtekbe hatolnak be. Ha a macro- és microgametocyták az ember véréből a szúnyog belébe jutnak be, a macrogametocytából macrogameta (13a–14a), a microgametocytából pedig microgameta (14b–15b) fejlődik; ezután a microgameta megtermékenyíti a macrogametát (16) és így keletkezik az ookineta (17), mely a szúnyog belének falán sporogonia útján (18–26) sporozoitokat fejleszt. A sporozoitok azután a szúnyog nyálmirigyébe vándorolnak (27).



Az állati élősködők (zooparaziták), mint a fentebbi példák is igazolják, nem tartoznak egy egységes rendszertani csoportba, majdnem az összes állatosztályok közt vannak élősködők s az élősködő szó tisztán biológiai elnevezés, mely a kérdéses állatok életmódjára vonatkozik. Még a gerinces állatok közt is vannak élősködők, így a *Myxine* nevű hal más tengeri halakban élősködik. A legtöbb élősködő azonban mégis a Véglények (*Protozoa*), a Férgek (*Vermes*) és az Izeltlábúak (*Arthropoda*) törzséből kerül ki.

A parazitizmus nagyon különböző lehet. Vannak a szervezet felületén élősködő paraziták, ezek a külső, vagy ektoparaziták, a szervezetben élők a belső, vagy entoparaziták. Azok az élősködők, a melyek állandóan idegen



13. kép. Csecselégy (*Glossina palpalis*), az álmókór okozójának terjesztője. Nagyítva.

szervezetekre vannak utalva, az állandó (stationaer) élősködők, míg a melyek csak táplálékfelvétel céljából keresnek fel egyes állatokat, az átmeneti (temporaer) paraziták. Állandó paraziták pl. a bélférgek, mint a galandféreg, időlegesen pl. a bolhák, a tetvek, a poloska. Vannak olyan állatok, a melyek csak bizonyos kedvező alkalmakkor élősködnek, mint pl. a légyek (alkalomszerű parazitizmus).

Az élősködők hatása a gazdájukra nagyon különböző. Egyes élősködők csak a szervezet hulladékaiból táplálkoznak. Ilyen ártatlan asztaltársai az állatoknak a beleikben élő véglények (Protisták). Az élősködésnek ezt az alakját *commensalismus*-nak nevezzük. Ismeretesen olyan esetek, a mikor az élősködés mindkét állatra haszonnal jár, a mit *mutualizmus*-nak (kölcönösség) nevezzük. Ilyen mutualizmusban élnek egyes tengeri rákok



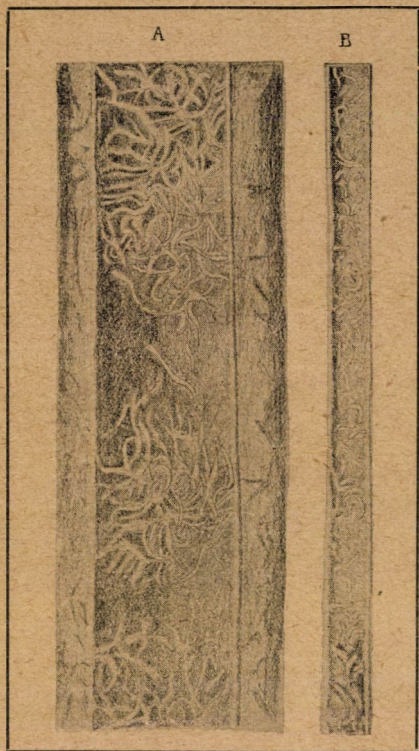
(*Eupagurus prideauxi*) a páncéljukra telepedő tengeri aktiniával. A rák magával czipeli az aktiniát s így ennek jobb alkalma nyílik a táplálékfelvételre, viszont az aktinia csalánczó szerveivel távoltartja a ráktól a kellemetlen vendégeket. Vannak végül esetek, a mikor a parazitizmusban élő szervezetek annyira egymásra vannak utalva, hogy egymás nélkül nem is tudnak megélni, a mit *symbiosis*-nak szokás nevezni. Ez a valóságos symbiosis a növényvilágból ismeretes, a zuzmók, gombák és moszatok közt, a melyek külön-külön nem is élhetnek meg.

Továbbfejlődhetik azonban a parazitizmus ellenkező irányban is. Az igazi paraziták gazdájuk rovására táplálkoznak, a szervezetből bizonyos tápláló nedveket elvonnak, mint pl. az *echinococcus*, a taeniák.

Azok az élősködők, a melyek a gazdaállat szervezetét, illetve szöveteit megtámadják, a pathogen vagy betegség okozó élősködők, ilyenek például a betegségek okozó véglények, mint a malária-plasmodiumok, a trypanosomák.

A sokáig egészen ártatlanoknak tartott külső paraziták, a legyek, szúnyogok, kullancsok, tetvek, mint már említettem, egyes fertőző betegségek terjesztői gyanánt visznek nagyon fontos szerepet.

Az is nagyon érdekes kérdése a parazitológiának, hogy milyen viszonyok közt következnek be a parazita okozta betegségek. Mint a fenti táblázattal igazoltam, feltűnő gyakoriak a paraziták a gyermekekben s éppen így a fiatal állatokban is, a minek az a magyarázata, hogy a földön csúszkáló, porban mászkáló, vagy állatokkal játszó gyermek, a ki mindent a szájába vesz, inkább fertőzheti magát élősködőkkel, mint a felnőtt ember. Ez a



14. kép. Trypanosomák a csecselégyszájrészeiben. DOFLEIN szerint. A a felső ajak és B a hypopharynx hossz-metszete.

jelenség tehát nem a gyermekkor különös diszpozíciójának következménye, hanem annak, hogy a gyermek gyakran ki van téve a fertőzés lehetőségének. Éppen így magyarázható, hogy a felnőttek közül is inkább megbetegszenek azok, a kik a táplálékok nyers feldolgozásával, vagy elkészítésével vannak elfoglalva, pl. a szakácsok, szakácsnők, mészárosok és hentesek. Könnyen fertőződnek az olyan emberek is, a kik bizonyos táplálékokat nyersen fogyasztanak, pl. zöldséget, salátát, vagy nyersen eszik a húst. A főzés, sütés, nagyon sok élősködőt elpusztít.

Ismeretes, hogy bizonyos élősködők csak bizonyos állatok szervezetében élnek meg, a miről etetési kísérletekkel is meggyőződtek. Bármennyi élősködőt is viszünk be bizonyos állatok szervezetébe, egyes állatok soha-



sem betegszenek meg; hogy ennek az immunitásnak mi az oka, még ma sincs biztosan eldöntve. Ezekben az állatokban a parazita vagy elpusztul, vagy állatkorcs fejlődik belőle.

Az emberi testben csak olyan élősködők tenyészhetnek, a melyek a 37—40° hőmérséketet kibírják és nedvességben megélnek. A tracheákkal lélekző rovarok, mint pl. a szúnyogok, bolhák csak a test felületén élnek meg. A vért szívó élősködők vérbő helyeken telepednek meg, a tápláló nedvekből élők a bélcsőben. Azt azonban nem tudjuk megmagyarázni, hogy miért élnek bizonyos élősködők csak az emberben, míg mások, mint a trichina, a legkülönbözőbb állatokban megélnek. Arra is, hogy miért él a trichina tisztán az izomszövetben, miért nem telepszik meg más szövetekben is, holott a vérárammal mindenüvé eljut, nehéz volna felelni.

A szerveknek ez a diszpozíciója élősködőkkel való fertőzés iránt általában két körülménytől függ: a gazdaállat szöveteinek összetételétől és az élősködő életfeltételeitől; az élősködő csak ott él meg, a hol a kellő melegen, nedvességen, oxigénen felül az életéhez szükséges táplálóanyagokat is megtalálja.

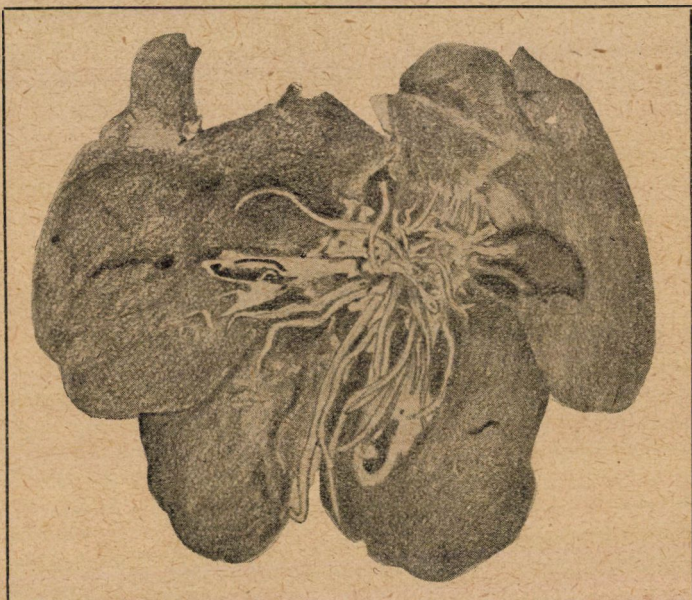
Föl kell még említenem, hogy mint az állatok és növények elterjedésében általában, az állati élősködők eloszlásában is bizonyos földrajzi eloszlást észlelünk, a mi nemcsak attól függ, hogy a mérsékelt földövi ember másképpen él, másképpen táplálkozik, mint a trópusi lakosság, és nemcsak attól, hogy a legtöbb élősködőnek több gazdára van szüksége a teljes kifejlődésére s így egészen természetes, hogy az élősködő csak ott fordulhat elő, ahol mindkét gazdája él, hanem valami specziális más körülményektől is, a melyek a szabadban élő állatok földrajzi elterjedését is megszabják, a mire azonban e czikk keretében nem terjeszkedhetem ki.

A végeredményben szintén élősködő fertőző gombákhoz hasonlóan, az állati élősködők is okozhatnak betegségeket, a melyeknek tünetei részint helybeliek és az élősködő megtelepedésének helyétől függenek, részint általánosak. A helybeli tünetek természetesen a legkülönbözőbbek lehetnek, de átpillantathatók általános szempontból is, míg például a májechinococcus más tüneteket okoz, mint a csontok, vagy a vese echinococcusa, a tüneteket mégis egyféleképpen idézi elő, mert mindenütt a féreg növekedése közben bekövetkező nyomás az, a mely a tüneteket okozza, viszont egy és ugyanazon féreg ugyanazon szervben elhelyezkedve is más tüneteket okozhat a nagysága szerint: mások lesznek egy diónyi s egy emberfőnyi máj-echinococcus tünetei. Az első esetben a beteg észre sem veszi az élősködőt, mert semmi tünetet sem okoz, a második esetben súlyos betegség következik be, a mely akár halálössá is válhatik. Ennek az élősködőnek jelenlétét már helybeli tünetei alapján megállapíthatjuk és megmondhatjuk a helyet is, hogy hol helyezkedik el a szervezetben. Más élősködők súlyos, általános megbetegedést okoznak, így pl. a trichina nagy lázzal járó, a rheumára emlékeztető súlyos betegséget okoz. Az élősködők okozta betegség súlyossága függ az élősködők számától is, egyetlen egy orsógiliszta pl. semmi tünetet sem okoz, de ha több száz ilyen féreg van valakinek a belében, a legsúlyosabb bélelzáródásos tünetek fejlődhetnek ki, sőt a beteg e bajának áldozata is lehet.

Az élősködő hatása a szervezetre vagy abban áll, hogy táplálékot von el a testtől, vagy hogy bizonyos részeket elsorvaszt, vagy hogy csatornákat elzár.



Mint a fertőző betegségeket okozó mikrobák, úgy az állati élősködők is, beteges tüneteket okoznak, ha az emberi szervezettől fontos tápláló anyagokat elvonnak, akár a még emésztetlen ételpépet használják el, akár az áthasonított táplálékot, nevezetesen a vért vonják el a szervezettől. Helyesen mondja LEUCKART, hogy valamely élősködő a táplálék elvonásával ritkán ártalmas a szervezetre, mert ártalmassága első sorban attól függ, hogy milyen az arány a gazda és az élősködő szervezetének nagysága közt, mennél nagyobb aránylag a gazdaállat, mint az élősködő, annál kevésbé fogja megsínyleni az élősködő megtelepedését; egy-egy galandféreg anyagforgalma pl. oly csekély, hogy az emberre semmi káros hatása



15. kép. Orsógiliszták a disznó epeútjaiban. KITT szerint.

síncs a galandféregnek. Más azonban a helyzet, ha valamely élősködő nagy tömegben lepi el a szervezetet, még ha csak az emésztetlen, földolgozatlan táplálóanyagokat vonja is el. Ha pl. egyetlen nőstény orsógilisza (*Ascaris*) évenként mintegy 42 g petét termel, a mire 100 g táplálékot von el a gazdájától, akkor már 100 darab orsógilisza évenként 10000 g (10 kg), havonta 833 g anyagvesztést jelent a szervezetre. Könnyen beláthatjuk ennek a súlyos következményeit, ha meggondoljuk, hogy olykor több száz orsógilisza van egy-egy gyermekben. Még súlyosabb következményekkel jár, ha az élősködő nem a bétartalomtól táplálkozik, hanem a vérből, mint a bányaféreg (*Anchylostoma duodenale*), különösen, ha tudjuk, hogy a bányaféreg sok százezer példányban van a bélben egyszerre. Az ilyen élősködők megtelepedése súlyos vérszegénységet okoz.

A baromfiak elhullását sokszor a rajtuk élősködő kullancsok nagy felszaporodása okozza.

Általános következménye a szervek parenchymájában megtelepedő

férgeknek, hogy a szomszédos szövetekre nyomást gyakorolnak s e miatt a szövetek elsorvadnak, így sorvasztólag leginkább a hólyagos férgek hatnak, pl. a nagyra növő echinococcus-tömlő.

Szűk csatornákat elzárhatnak a behatoló férgek; így pl. az epevezeteket elzárhatja a belé tévedt orsógilisza (15. kép), ugyanez a féreg néha a féregnyújtvány elzáródását s esetleg féregnyújtványgyuladást (appendicitis, a melyet közönségesen vakbélgyuladásnak neveznek) okozhat. A többi bélféreg közül különösen az ostorféreg (*Trichocephalus dispar* s az *Oxyuris vermicularis*-nak féregnyújtványba való behatolása okozhatja a féregnyújtvány gyulladásának tüneteit, vagy valamely más féreg petéi okozzák a rohamot.

Míg egyrészt az élősködők megtelepedése okoz bizonyos jellemző tüneteket, más tünetek az élősködők vándorlására vezethetők vissza. A bél-élősködők mozgása is kellemetlen érzéseket okozhat, de a kólikaszerű fájdalmakban, esetleg émelygésben nyilvánuló kellemetlenségek elenyészőek azokhoz a súlyos tünetekhez képest, a melyeket az izmokba betelepített trichinák okoznak.

Az élősködők el is hagyhatják eredeti megtelepedésük helyét és átfúródásokat okoznak. Gyakran előfordul, hogy az orsógilisza kivándorol a bélből, a bél átfúródásán keresztül, a minek átfúródásos hashártyagyulladás a következménye. Előzetes összenövések után a legkülönbözőbb szervek közlekedése következhetik be. Így áttörhet pl. a májechinococcus tömlője a hasűrbe, a bélbe, a húgyhólyagba is. A sipolyok azután hosszú ideig megmaradnak.

A férgek hirtelen nagy megszorodását láz kíséri, így pl. a trichina-beözlést, mely az egész szervezetet elárasztja egyszerre élősködőkkel. Ugyanakkor mérgezés tünetei is jelentkeznek az élősködők okozta megbetegedésekkel kapcsolatban.

A szervek parenchymájában megtelepedő élősködők körül, mint minden idegen test körül, elkülönítő (demarkáló) gyulladás indul meg, a mely rendszerint enyhe, idült lefolyású és rostos kötőszövetet termel az élősködő körül. Ezt látjuk pl. a szervekben ülő echinococcusok körül, a melyek vaskos kötőszövetes tokba vannak burkolva. Ugyanígy a borsóka, a trichina is kötőszövetes tokkal van körülveve. Ez a tok — miként említettem — egyszerűen az élősködő táplálására való, a benne levő vérereken át kapja az élősködő a szükséges tápláló anyagokat, a melyeket a gazdaállat véréből vesz fel.

Az élősködők az embert két szempontból érdeklik, első sorban, mert sok súlyos betegséget állati élősködők okoznak, így pl. a váltóláz és a visszatérő lázat, a melyek az Albániában küzdő csapatainkat annyira megtizedelték. Ebből a háborúból még nincsenek pontos statisztikai feljegyzések, de vannak egyéb statisztikai adatok, a melyek a malária nagy jelentőségét eléggé illusztrálják.

CELLI szerint Olaszországban évenként körülbelül 2 millió maláriás megbetegedés fordul elő 15 ezer halálessel.

ROOS feljegyzései szerint India 300 millió lakosságából az 1900. évben 4919591, tehát kereken 5 millió ember halt meg lázban. Ugyanezen évben az indiai helyőrség 305927 emberéből 102640 betegedett meg maláriában.

JANCSÓ MIKLÓS Kolozsvárt 17 év alatt 1593 váltólázás megbetegedést észlelt.

A Panama-csatorna elkészítése csak úgy vált lehetségessé, hogy sikerült a váltóláz leküzdeni. A váltóláz megbetegedések gyérülését a Panama-csatorna építése alatt, az 1906—1912. év közti, a következő adatok illusz-



trálják: 1906-ban a munkások 6·83%-a volt maláriás, e százalék 1911-ben 1·53%-ra csökkent. A halálozási szám ugyanezen időben 233‰-ról 47-re szállt le. A négerek közül 1906-ban 413, 1907-ben 328, 1908-ban 93, 1909-ben 70, 1910-ben 73, 1911-ben 94 ezrelék halt meg váltólázban.

Egy másik betegség, a mely ilyen súlyos pusztítást okoz az emberek közt, az álomkór, a melyet szintén egy véglény, az ú. n. *Trypanosoma gambiense* okoz. Afrikában a Viktoria Nyanza szigetein pl. annyira dühöng ez a betegség, hogy a Sese-szigetekben a 30000 főnyi lakosság 4 év alatt 12000-re apadt le.

Nem akarok itt most a többi élősködő okozta betegségekre kiterjeszkedni, csak arra akarok még rámutatni, milyen gazdasági károkat okoznak az élősködők az állatállományban.

A gazdasági kár, a melyet az élősködők okoznak, annál nagyobb, mennél nagyobb kiterjedésű a betegség, mennél gyakoribbak az élősködők s mennél értékesebbek az elpusztult állatok. Nem tekintve a trópusi betegségeket, a melyek megölik az állatokat, nálunk abból ered a gazdasági kár, hogy 1. a további károsodás elkerülése miatt le kell az állatokat vágatni; 2. az állat értéke csökken a soványodás miatt; 3. az állatok nem olyan munkabírók, mint az egészségesek. További gazdasági kárt jelent, hogy a megismétlődő záratok miatt nem lehet az állatokat kellő időben értékesíteni. A beteg állatok gyógyítása pedig sok pénzbe kerül a gazdáknak. Végül a vágómarhánál a fertőzött részeket elvonják a forgalomból, a mi szintén jelentékeny veszteség.

Ezen felül veszedelmesek a fertőzött állatok abban az esetben, ha a bennük élő élősködők az emberre is betegségek okozók, mint a trichinák. A trichinás disznóhús az ember trichinás betegségét okozhatja, a borsókhús elfogyasztása után pedig galandférget kap az ember. Veszedelmes az echinococcusos kutya, mert a kutya beléből kiürülő féreg-petékből az emberben esetleg súlyos betegséget okozó echinococushólyag fejlődik.

A civilizáció fejlődésével az élősködők mindinkább gyérülnek, a mire a legnagyobb hatással volt a csatornázás és a vízvezeték berendezése. Nagyon sok élősködő állat petéje a vízzel jut a szervezetbe, mióta vízvezetékek vannak, a nagyobb városokban nagyon megcsappant a féreg okozta megbetegedések száma. A másik ok, hogy az utóbbi időben az emberben az állati élősködők — legalább a férgek — gyérülnek, abban rejlik, hogy a nagyobb városokban mindenütt bevezették a kötelező húsvizsgálatot s az élősködőkkel fertőzött húst kivonják az elárúsításból. Magyarországon a közeljövő egyik legfontosabb feladata lesz jól berendezett vágóhidak építése, a hol céltudatos munkával elérhetjük, hogy egyes élősködők teljesen ki fognak pusztulni.

Dr. Entz Béla.

## Többszörös telefon és telegráf gyors váltakozású árammal.

A közönséges telefon-rendszerben minden állomást külön vezeték köt össze a középponttal. A forgalom növekedtével már régebben igyekeztek a vezetékhálózatot gazdaságosabban kihasználni úgy, hogy egy vezetéken egyszerre több be-

szélgetést lehessen lebonyolítani. Ez a többszörös telefon.<sup>1</sup> Az sem új gondolat, hogy erre a célra az egyenáramot gyors

<sup>1</sup> L. MÖLLER KÁROLY, Többszörös telegráf- és telefon-rendszerek; Természettudományi Közlöny, 1919, 14. lap.

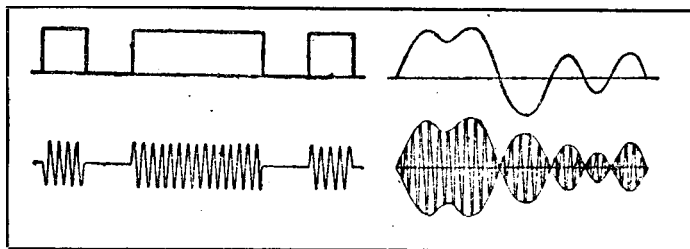
váltakozású árammal cseréljük föl. A rezgésidőnek mindenesetre kicsinek kell lennie ahhoz az időhöz képest, a míg a MORSE-féle abc pontja vagy vonala tart. I. rajzunk jobb oldalán MORSE-féle jelek áramgörbéit látjuk, baloldalt pedig beszéd útján a telefonban keltett áram lefolyását, még pedig felül egyenáram esetében, alul pedig váltakozó árammal.

Több beszédet azáltal lehet egyszerre folytatni, hogy mindegyik beszélő különböző rezgésszámot használ, a felvevő készülék pedig hangolás folytán csak meghatározott rezgésszámú áramot fog fel. A legrégebbi rendszer, a melylyel a gyakorlatban kísérleteztek, a MERCADIER-féle. Ez olyan váltakozó áramot használ,

módosítjuk. RUHMER rendszerében egyszerre három beszélgetést lehetett ugyanazon a vezetéken folytatni.

SQUIRE 1911-ben Washingtonban 11 km hosszú kábelon kettős beszélgetést tudott lebonyolítani. Csak az egyik áram volt váltakozó, ezt ALEXANDERSON-féle gép közvetlenül keltette, a váltakozások száma másodpercenként 20000 és 100000 közt változott. A másik áram egyenáram volt, minthogy SQUIRE-nek csak egy gép volt rendelkezésére. A két beszélgetés egymást nem befolyásolta.

Mindezeknél jelentősebb a gyakorlat szempontjából az az eredmény, a melyre a német Telegraphen-Versuchsamtnak 1912-ben megkezdett kísérletei vezettek.



1. rajz. Jobboldalt MORSE-jelek (· — ·), balról telefonáram görbéje. Felül egyenáram esetén, alul gyors váltakozású árammal.

a mely a telefonban jól hallható hangot hoz létre, vagyis a váltakozások száma a hangok rezgésszámának körébe esik. A telefont pedig mint rezgő rendszert az egyik rezgésszámra állították be.

Ez az eljárás, a melyet maig is sokszor idéznek, azért nem terjedt el, mert előnyösebb rendszerek csakhamar kiszorították. A drótnélküli telegráfia kifejlesztette a nagy rezgésszámú áramok keltését. Ezeket az áramokat csakhamar a többszörös telefon terén is értékesítették. Az első ilyen kísérlet RUHMER-től ered (1909). Áramforrása POULSEN-féle ívlámpa volt, a felvételre pedig éppen olyan rezonáló áramköröket használt, mint a drótnélküli telegráfiaiban. Ha a mikrofonra rábeszélünk, akkor a gyors váltakozású áramrezgéseket a beszédnek megfelelően

Áramforrásul eleinte ugyancsak POULSEN-féle ívfényt használtak, de ez nem elég megbízható és állandóan kezelni kell. Azért váltakozó áramú géppel helyettesítették, az áramfordulatok száma másodpercenként 6400 volt. Ezen az alapprezgésen kívül nagyobb rezgésszámú felső rezgések is keletkeznek, mint a hangforrásoknál. Különösen a harmadik és ötödik felső rezgés fejeződik ki élesen. Ezeket rezonancia útján erősítették és így 19000 és 32000 rezgésű áramot használtak fel. Ilyen módon 13·5 km-nyire sikerült többszörös beszélgetést folytatni.

1917 óta LEPEL kezdeményezésére a gyors váltakozású áramok keltésére a katódsugárcsővet használják.<sup>1</sup> Eleinte egy

<sup>1</sup> Leírását és működését lásd Természettudományi Közlöny, 1919, 173. lap.

vezetékekkel kísérleteztek, a másik vezetékét, mint a közönséges telegráfiában, a föld helyettesítette. De így a váltakozó áram nagy mértékben hatott a szomszédos vezetékekre. Ezért, miként következő rajzainkon látni fogjuk, a kettős vezetékre tértek át.

A katódsugárcsőbe (3. rajz) három elektród vezet. A katód (a rajzban a legalsó) vékony fémszál, a melyet önálló kis telep izzásra hevít. A cső másik végén az anód nyúlik be. Középen még egy fémhálóból készült rácselektrodja van a

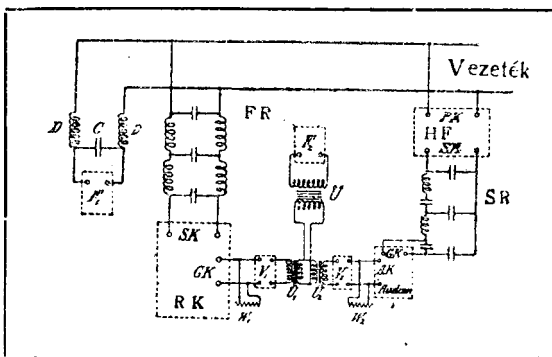
don kapja, a többszörös telefonhoz szükséges eszközök a középpontban vannak.

A berendezést 2. rajzunk mutatja.  $F_1$  az eddig használt közönséges telefonkészülék.  $DD$  fojtótékercsek és  $C$  sűrítő megakadályozzák, hogy a gyors váltakozású áram az  $F_1$  készülékbe jusson. Ezek az áramok ugyan közvetlenül nem hallhatók  $F_1$ -ben, de ennek a készüléknek mikrofona befolyásolná a gyors váltakozású áramot.  $F_2$  annak a félnek telefonkészüléke, a kinek beszélgetését közölni akarjuk. Az  $F_2$ -ből kiinduló beszédáramok

az  $U$  transzformátoron át az  $U_1$  és  $U_2$  transzformátorok primer tekercsbe jutnak.  $U_1$ -ből az áram az erősítőn ( $V_1$ ) keresztül a katódsugárcsőves rezgékeltő (jeladó,  $RK$ )  $GK$  kapcsaibakerül. A rendszernek azokat a részeit, a melyeknek most csak helyét jelöljük ki, utóbb külön-külön részletesen leírjuk. Az által, hogy a beszédáramokat ide vezetjük, a katódsugárcső keltette áram erősségét a beszédáramnak megfelelően változtatjuk. Az így módosított áram ennek a rezgékeltőnek  $SK$  kapcsaiból (a szekunder kör kapcsai)

a „fojtórendszeren“ ( $FR$ ) át a külső vezetékebe jut. A fojtórendszer önindukciós tekercsekkel és sűrítőkből áll és megakadályozza, hogy a rezgékeltőnek felső rezgései a vezetékebe kerüljenek. A fojtórendszer ugyanis ezeket a rezgéseket nagy mértékben csillapítja. Különböz megeshetnék, hogy az egyik felső rezgés az egyidejűleg működő jeladó egyikének alaprezgésével összeesik és így a beszélgetések egymást zavarnák.

Az érkező gyors váltakozású áramokat a hangolt felvevő ( $HF$ )  $PK$  kapcsaihoz (a primer kör kapcsai) vezetjük, a szekunder körnek  $SK$  kapcsaiból pedig a „szűrőrendszeren“ ( $SR$ ) át az audion  $GK$  kapcsaiba. A szűrőrendszer célját az audion részletes leírásával együtt fogjuk megismerni. Az audion körében a



2.rajz. Többszörös telefon-rendszer gyors váltakozású árammal. A Telegraphen-Versuchsanstalt és a Gesellschaft für drahtlose Telegraphie rendszere.

csőnek. Működésének módját a rendszer leírásának keretében fogjuk megismerni.

1918. végén a Telegraphen-Versuchsanstalt a Gesellschaft für drahtlose Telegraphie-val együtt Berlin és Hannover között 3 mm vastag, 300 km hosszú vezetéken kezdett kísérletezni. Az előző tapasztalatok alapján kisebb rezgésszámú, de erősebb rezgéseket használtak. 10 wattnyi teljesítményű katódsugárcsővet szerkesztettek, a rezgésszámot pedig 15000-ig csökkentették. Jelenleg egyszerre három beszélgetést tudnak 300 km-es távolságra lebonyolítani, de az eddigi tapasztalatok szerint nincs nagyobb nehézsége annak sem, hogy az egyidejű beszélgetések számát fokozzák. A magánfél a nála levő közönséges berendezést használja, az érintkezést is a szokott mó-

gyors váltakozású áram közönséges beszédárammá alakul át. Szükség esetén ezt az áramot  $V_2$  erősítőn vezetjük át, innen pedig az  $U_2$  és  $U$  transzformátorokon keresztül az  $F_2$  telefonkészülékbe. Az érkező áram egy része  $U_1$  transzformátorba jut, ez pedig a beszélőre nézve elveszett. A transzformátorok helyes méretezésével ezt a veszteséget kis értékre lehet csökkenteni.

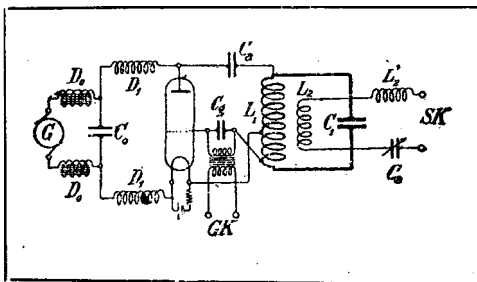
Lássuk most a rezgéskeltő, fölvevő, erősítő és audion részletes leírását.

A katódsugárcsöves rezgéskeltő áramforrása kis egyenáramú dinamógép (3. rajz,  $G$ ).  $D_0, D_1$  fojtótekercsek és  $C_0$  sűrítő a gyors váltakozású áram felső részzeit fojtják el,  $D_1, D_1$  tekercsek pedig a gyors váltakozású áramot nem engedik a dinamóhoz. A rezgő áramkör, a melyet rajzunk vastagabban tüntet fel, az  $L_1$  önindukciós tekercset és a  $C_1$  sűrítőt tartalmazza. Az  $L_1$  tekercs a cső alsó katódjával és felső anódjával érintkezik. Ilyen módon a cső indítja meg a rezgéseket. A beszédáramok  $GK$  kapcsolokon át a rácselektrod és a  $K$  katód közt levő áramkörbe jutnak és a rácselektrod feszültségében a beszéd ritmusának megfelelő ingadozást idéznek elő. Ennek következtében az  $L_1, C_1$  rezgőkör gyors váltakozású áramának erősségében is hasonló ingadozások keletkeznek. Az így módosított rezgések az  $L_2$  tekercsen át a szekunder körbe jutnak és az  $SK$  kapcsolokon át haladnak tovább. (A 2. és utána következő rajzokban a megegyező kapcsokat ugyanazok a betűk jelölik.)  $C_2$  a szekunder kör hangoló sűrítője.

A hangolt fölvevő (4. rajz) primer körében hangoló sűrítő ( $C_1$ ) és önindukciós tekercs  $L_1$  van. A rezgések az  $L_1$  tekercsen át  $L_2$  tekercsbe jutnak. Ez a szekunder kör ezenkívül még a  $C_2$  hangoló sűrítőt tartalmazza. A sűrítők segítségével a két áramkört arra a rezgésszámra lehet beállítani, a melyet a rezgéskeltő  $L_1, C_1$  köre (3. rajz) fejleszt.

Az audion (5. rajz) szintén nagy mér-

mértékben ritkított levegőt tartalmazó cső, melynek elektródjai az előbbiekhöz hasonlóak. A  $+$  és  $-$  jelzésű kapcsok a csövet tápláló telep sarkaival érintkeznek. A  $GK$  kapcsolokon át bejutó gyors váltakozású áram  $C$  sűrítőn át az audion rácselektrodjára hat és ennek olyan töltést ad, a mely a gyors váltakozású áram erőssége szerint ingadozik. Ennek folytán az audion anódja és katódja közt levő áramkörben az áramerősség hasonló módon ingadozik. Ezek az ingadozások teljesen megfelelnek az érkező beszédáramnak. Az audion mint a rezgés átalakítója működik. Felfogja az érkező gyors váltakozású, a beszédáramokkal módosí-



3. rajz. A katódsugárcsöves rezgéskeltő.

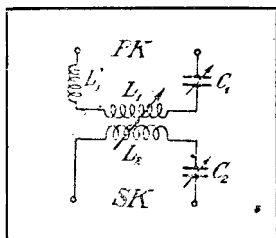
tott rezgéseket és a beszédáramokat adja tovább. Ezeket a  $K$  sűrítővel párhuzamosan kapcsolt transzformátor viszi tovább az  $AK$  kapcsolokhoz.

Eleinte nem használták fojtó és szűrő rendszert. Ekkor két beszédet lehelett egyszerre folytatni, az egyiket gyors váltakozású árammal, a másikat egyenárammal. De mikor több beszédet akartak váltakozó árammal folytatni, ezek zavarták egymást. A fojtó rendszer, melynek célját már ismerjük, csak részben küszöbölte ki a bajt. Mint utóbb kiderült, az audionban újra keletkeznek felső rezgések, ha nem egy, hanem két egyszerű rezgés érkezik hozzá. Ezért az audionhoz csak egyetlen rezgést szabad engedni. A szűrő rendszernek éppen az a célja, hogy a többi rezgést gondosan távolítsa az audiontól.

Az erősítő katódsugárcsöves beren-

dezésük,<sup>1</sup> szerkezetükben semmi újítás nincs.

A gyors váltakozású áram egyik előnye az, hogy a zörejek a telefonban megszűnnek. A zörejek leginkább szomszédos telefonvezetékek és erős áramú vezetékek egymásra hatásából erednek, különösen ha a telefonvezeték a földdel szemben rosszul van szigetelve. Ezek a kis rezgésszámú jelenségek a nagy rezgésszámú felvevőre nincsenek befolyással. A hangot nagyobb mértékben lehet erősíteni, mert a közönséges telefonban egyúttal a zörejek is erősödnek. A 300 km hosszú vezetékekben jól hallható beszédet értek el, mikor közönséges telefon-



4. rajz. A hangot fölvevő vázlata.

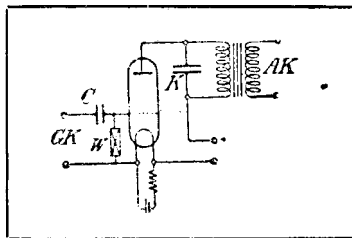
nal a zörejek miatt már nem lehetett érintkezni.

Az, hogy milyen távolságra lehet ilyen úton érintkezni, a jeladó áram erősségétől, a felvevő érzékenységétől és a vezeték csillapító hatásától függ. Az áram erősségét és a felvevő érzékenységét nem lehet bármennyire fokozni. Ha az áram erősségét fokozzuk, akkor a szomszédos vezetékekre zavaróan hat. Ha pedig a felvevő nagyon érzékeny, akkor külső okok tulságosan befolyásolják. A csillapodás a rezgésszám szerint változik. Ha a rezgésszám 75000-en felül van, akkor a csillapodás jelentékenyen nő. A kísérletek 15000 rezgésszámgig jó eredménnyel jártak. Különösen nagyobb távolságnál tanácsos lassúbb rezgéseket használni. Talán lehetséges 4000 rezgésig lemenni, ekkor a csillapodás csak kevés-

<sup>1</sup> Leírásukat lásd Természettudományi Közlöny, 1916, 727. lap.

sel nagyobb, mint közönséges beszédáramnál. A kisebb rezgésszámnak az az előnye is megvan, hogy a szomszédos vezetékekre gyengébb induktív hatása van és így kevesebb zavart okoz.

Nagyobb távolság esetében az áramot közbeeső helyen erősíteni kell. Stone evégett azt az eljárást követi, hogy az áramot közbeeső helyen felvevőbe vezeti. Itt a gyors váltakozású áram közönséges beszédárammá alakul át. Ez hat a rezgéskeltőben fejlesztett gyors váltakozású áramra. A módosított áram halad tovább a vezetékekben. De ennek rezgésszáma különbözik az érkező áram rezgésszámától. Az érintkező állomások hangot fel-



5. rajz. Az audion kapcsolása.

vevőjét természetesen a hozzájuk érkező rezgésszámmra kell beállítani.

Már az első kísérletek, a melyeket WAGNER K. W.<sup>1</sup> vezetett, bizonyossá tették, hogy az új rendszer alap gondolatát a gyakorlatban meg lehet valósítani, csak még a részletek kidolgozása volt hátra. A berendezést a gyakorlati viszonyoknak megfelelően kellett felszerelni: kezelése egyszerű és könnyen megtanulható legyen, az eszközök kevésbé gondos kezelésnél se legyenek nagyon érzékenyek.

A további kísérletekben annyira haladtak, hogy 1919. októberben Berlin és Hannover között az állandó forgalmat meg lehetett kezdeni, naponként 8–10 órán át. A három vezeték mindegyikén naponként átlag 120, legtöbbször sürgős beszélgetést bonyolítanak le. Az eszközöket a szolgálat elején bekapcsolják és

<sup>1</sup> Elektrotechn. Zeitschr., 1919, 32. füzet, 383. lap.



csak a végén kapcsolják ki. Az egyszer beállított eszközt ritkán kell újra szabályozni, még akkor sem, ha egyik vezetékéről a másikra kapcsolják.

1920. közepe óta Berlin és Frankfurt között 600 km-nyi távolságban bonyolítják le a forgalmat ilyen módon. Itt az eddigi beszédén kívül még két beszédet lehet ugyanazon a vezetéken gyors váltakozású áram segítségével közölni. Elvben nincs akadálya, hogy egyetlen vezetéken egyszerre 10 vagy még több beszédet folytassanak, de az üzembiztonság végett a forgalmat a meglevő vezetékeken elosztják.

A többszörös telegráfia gyors váltakozású árammal technikailag még egyszerűbb; a kísérleteket csak azért hagyták későbbre, mert ezen a téren a szükséglet nem olyan égető. A keltett elektromos rezgéseket itt is vezetékekbe viszik át, a rezgések a vezetékek mentén terjednek. A rezgéseket a Morse-féle abc pontjainak és vonalainak megfelelően szaggatják. Mindegyik telegramm más hullámhosszat kap, ezeket a felvevő-állomáson rezonáló áramkörökkel különválasztják éppen úgy, mint a telefonnál. 1919. decemberben kezdtek kísérletezni Berlin és Frankfurt között kétszeres telegráffal, 1920. januárius óta pedig naponként 8-9 óra

alatt 2000 telegrammot közöltek. Ez az összes forgalomnak 30%-a. Majd 4 mm vastag vezetéken kétszeres, utóbb négyszeres, végül hatszoros telegráfot rendeztek be úgy, hogy percenkint 4000 szót lehet telegráfálni. Egyetlen vezetéken az egész telegráf-forgalmat lebonyolítják. Sőt ugyanezt a vezetéket még telefonbeszédre is használják. Berlin és Magdeburg között (150 km) kétszeres telegráfot rendeztek be HUGHES-féle géppel és a vezetéket itt is felhasználják egyidejű telefonbeszédre. A tapasztalatok annyira kedvezőek, hogy további ötven ilyen rendszert készítenek.

A jeladásra szükséges energia éppen nem nagy. Eleinte 300 km-es vonalon 10 watt energiát használtak, hogy az új eszközök működése biztos legyen. Utóbb 1 watt energia elégnek bizonyult. Ha a vezetékek igen hosszúk, akkor az áramot közbeeső helyen megerősítik. Csakhogy ez sok zavart okoz, azért célszerű lenne, ha a jövőben a közbeeső erősítést el lehetne kerülni. Ezt a szükséges energia csökkentésével lehet elérni, mert akkor hosszabb vonalon is beérhetik aránylag kis energiával.<sup>1</sup>

Mende Jenő.

<sup>1</sup> Elektrotechn. Zeitschr., 1920, 706. lap, 1028. lap és 1043. lap.

## A tellur nevű magyar elem fölfedezése.<sup>1</sup>

A 18. század második felében az erdélyi bányászok a Zalatna melletti Facze-bánya-hegyen olyan sajátos ásványra akadtak, mely az egész bányászvilágban csodálatot keltett. Ez a régebben soha-

sem látott ércz önféhér színű, rideg és törekeny volt, hígítva nagyrészt elpárolgott és sötétsárga aranycseppeket hagyott hátra. Az aranyat benne könnyű volt fölismerni, de a fehér fémes anyagnak természetét nem tudták megállapítani sem a bányászok, sem a tudós szakemberek; az előbbieket *fehér aranyércz*-nek, az utóbbiak *metallum problematicum*-nak, vagy *aurum paradoxum*-nak nevezték; de voltak olyanok is, a kik *termés-antimón*-nak, vagy *termés-bizmut*-nak tartották az ásványt, melynek a faczebányai hegyen a Mária-Segíts- és a Mária-Loretto-bányák voltak a termőhelyei. A század vége felé

<sup>1</sup> Megboldogott DR. KRENNER JÓZSEF egyetemi ny. r. tanár, Választmányunk illusztris tagja, ezt a becses tanulmányát a Társulatunk fennállásának háromnegyedszázados jubileuma alkalmából kiadni tervezett *Emlékkönyv* részére küldte be. Minthogy nincs reményünk arra, hogy az *Emlékkönyvet* rövid idő alatt kiadhassuk, a sok becses adatot tartalmazó értekezést e helyen tesszük közzé.

A szerkesztő.

BORN IGNÁCZ-nak, a bécsi udvari kamara bányászati osztálya főnökének buzdítására kezdtek hazánkban ezen fém természetének kikutatásával foglalkozni. Mint-hogy azonban a szakemberek nézetei között nagy volt az eltérés, kissé hosszadalmas, habár felette érdekes vita fejlődött ki.

A faczebányai ércz megvizsgálásában REICHENSTEINI MÜLLER F. JÓZSEF, thesaurariatusi tanácsos Nagyszebenben, RUPRECHT ANTAL, a selmeczbányi iskolán a chemiának és bányatudománynak tanítója, BERGMANN TORBERN OLAF Upsalában és KLAPROTH M. H. Berlinben, vettek részt.

Minthogy ennek a magyar terméknek története sehol sincsen behatóbban tárgyalva, — KOPP, a chemia történetéről szóló négykötetes nagy művében<sup>1</sup> például 17 sorban végez vele, — a következőkben fogom azt vázolni.

BORN IGNÁCZ, gyulafehérvári születésű hazánkfi, miután 16 hónapig jezsuita volt, a bányászatra adta magát és MÁRIA TERÉZIA királynő kívánságára rendezte és leírta a bécsi udvari természetrajzi gyűjteményeket; majd Prágában a pénzverési és bányászati ügyek ülnöke lett. Prágában maga köré gyűjtötte kora legkiválóbb embereit és itt tudományos társaságot alapított, mely „*Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen*” czímen közleményeket adott ki (6 kötet, 1775–1784, Prága). Ez a társaság lett a későbbi cseh tudományos akadémiának az anyja. Ugyan ő Bécsben egy másik tudományos folyóiratot is kiadott „*Physikalische Arbeiten der Einträchtigen Freunde*” czímen (Bécs, 1783–1788), mely tulajdonképpen a bécsi „*Eintracht*” nevű szabadkőműves páholy-nak volt a közlönye.

BORN a prágai folyóiratba „*Nachrichten von Gediegenem Spiesglangz-König in Siebenbürgen*” czímen cikket írt, melylyel a szakkörök figyelmét erre az ásványra akarta felhívni.

Közleményére REICHENSTEINI MÜLLER

válaszolt<sup>1</sup> Nagyszebenből 1782. szeptember 21.-éről kelt levelében, melyben azt írja, hogy BORN figyelmeztetésére 8 nap óta foglalkozik a faczebányai antimónkirály (antimon-regulus) chemiai vizsgálgatásával, de már most is meggyőződött arról, hogy a mi „*regulus antimonii*”-nk nem antimónium, hanem valódi „*kénezett bizmut*”.<sup>2</sup> Szerinte ezt az érczet a salétromsav molión megtámadja és feloldja, kén és más hozzákevert anyagok hátrahagyásával, az oldatból pedig desztillált vízzel csapadék keletkezik és ez a „*magisterium bismuthi*”.<sup>3</sup> Salétrommal és bor-kóval kezelve nem ad *regulo antimonii*-t.<sup>4</sup> Az ércz a tűzben kék lánggal ég. A *mercurio sublimato corrosivo*-val való kezeléssel RUPRECHT bányatanácsos ugyan kapott *butyrumot*, de *butyrum wismuthi*-t<sup>5</sup> és nem *cinnober*-t.

Erre a közleményre egy hónap mulva RUPRECHT<sup>6</sup> bányatanácsos október 20.-áról Selmeczbányáról keltezett és BORN-hoz intézett levelében válaszol és következőképpen nyilatkozik: Bármennyire tiszteli is MÜLLER thesauriatusi tanácsost, mégis fél, hogy őt a bizmutnak és antimónnak néhány hasonló fizikai és chemiai tulajdonsága félrevezette s ennek az alapján jutott arra a következtetésre, hogy a faczebányai antimónkirály természetesen bizmut. Hiszen a bizmut színe sárgásfehér, a faczebányai antimón ellenben

<sup>1</sup> *Physikalische Arbeiten der Einträchtigen Freunde in Wien, aufgesammelt von IGNAZ EDLEN VON BORN*. Bécs, 1783, I. kötet, 57. lap. Herrn Thesauriatsrat VON MÜLLER'S Schreiben an den Hofrath BORN: Ueber den vermeintlichen natürlichen Spiesglangz-König. Hermannstadt, 21. Sept. 1782.

<sup>2</sup> Bismuth trisulfid ( $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ), mely mint Bismuthin nevű ásvány is szerepel.

<sup>3</sup> Bázikus salétromsavas bizmutoxid.

<sup>4</sup> Antimónfémet.

<sup>5</sup> Bizmutchlorid.

<sup>6</sup> Idézett mű, I., 59. l. Herrn VON RUPRECHT k. k. Bergrath und Lehrer der Chemie und Bergbaukunde zu Schemnitz in Niederhungarn. — Schreiben an den Hofrath von BORN, Über den siebenbürgischen gediegenen Spiesglangz-König und ein neues Nagyager Golderz, Schemnitz, 30. Okt. 1782.

<sup>1</sup> DR. KOPP HERMANN, *Geschichte der Chemie*, 1847, IV. kötet, 109. lap.

majdnem ezüstfehér; különben a bizmut súlyosabb is, mint ez. A bizmut salétromsavban és királyvízben könnyen oldható, az oldatból „spanyolfehér“<sup>1</sup> nevű csapadék válik le és salétrom savval „szimpatétikus tintát“<sup>2</sup> alkot; a mi antimónunk a fentebbi oldószerekben még főzéskor is csak részben oldható, „szimpatétikus“ tintát nem ad, sőt vízzel sem ad csapadékot, végül kénnel vegyítve messerséges *antimón-érczet* alkot.

RUPRECHT<sup>3</sup> ezen levelére MÜLLER válaszképpen összefoglalta ezen az érczen végzett nagyszámú kísérleteinek eredményét, melyeket közlésében három részre osztott, és cikksorozata végén ezeket a következtetéseket vonja le:

„Ezen ásvány fémfényű és fehér, de nem annyira fehér, mint az antimón, mert melléje helyezve kissé vörösbe játszó, de korántsem olyan vörös, mint a bizmut-fém. Apró lemezekből, vagy pedig szemecskékből áll és ezekből egész 4 mm hosszú szálak emelkednek ki, melyek apró prizmákká oszthatók szét. Fajsúlya úgy aránylik a vízéhez, mint 5723:1000-hez, de olvasztva 6202 ig és ismételtlen olvasztva 6343-ig emelkedik; ilyen fajsúlya egyetlen ismert félfémnek sincsen, az antimóniumé pedig 7000 és 7500. A forrasztócső előtt majdnem olyan könnyen olvad, mint az ólom, fehér füstöt áraszt, melynek reteksszaga<sup>4</sup> van, és a próba felső részén világos-barna lánggal ég, a mit az antimónon nem lehet észlelni. A kihűlt próba felülete ránczos, bágyadt ólom-színű, az antimón túszerű kristályai és a bizmut szürkessárga geléthártyája nélkül. A mikor az olvasztott ásványt borkővel és salétrommal keverve tüzesített tégelybe

helyeztem és tovább hevítettem, szivacsos szén keletkezett, mely helyenkint fémcs fényű volt; ez utóbbit vízzel kezelve, a folyadék rövid ideig vörösszínű lett.“

Ezzel a 12. kísérlettel rekeszti be MÜLLER első közleményét, mely után BORN folyóiratában<sup>1</sup> RUPRECHT tanácsos Selmezbányáról 1783. december 29.-éről keltezett és hozzáintézett levelét közli.

RUPRECHT t. i. MÜLLER fenti közleményének hatása alatt még egyszer és most még pontosabban megvizsgálta a faczebányai antimónkirályt és azt találta, hogy az ő előbbi, ezen fémre vonatkozó közlése, téves. Különösen salétromsavval való újabb kezelése derítette ki a bizmut jelenlétét a vélt antimón helyett és valószínű, mint mondja, hogy ez utóbbi valahogyan véletlenül keveredett próbájába. A faczebányai fémét, úgy mint a bizmutot is, a salétromsav igen mohón oldja, míg ez a sav az antimónt csakis nehezen oldható fehér „középsóvá“ alakítja át. Az első két fém oldatából desztillált vízzel fehér csapadék vált le (ú. n. spanyolfehér), mely tulajdonság csakis a bizmutnak sajátja. Ehhez járult még az, hogy mind a két oldat szimpatétikus tintát adott, azaz a vele irt betűket melegített kémhájjal láthatóvá teszi, végre mind a két fém bizmut-meszet is adott.

RUPRECHT levelét MÜLLER kísérletének *második*<sup>2</sup> és *harmadik* sorozata követte, melyben *különféle* anyagoknak a fémre való hatását közli. Az elsőben 6 és az utóbbiban 24, többé-kevésbé fontos

<sup>1</sup> Idézett mű, 70. l. 1. Herrn Professor und Bergraths VON RUPRECHT Schreiben an Herrn Hofrath von BORN. Über den vermeintlichen siebenbürgischen gediegenen Spiesglaskönig. Schemnitz den 29. December 1783. — Vesd össze: Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. BERGMANN an den Herrn Hofrath BORN. Upsala, den 15. November 1782, idézett mű, I. 74. lap

<sup>2</sup> Idézett mű II., 40 l. 1. Herrn Thesauriatsrats VON MÜLLER Fortsetzung der Versuche mit den in der Gruben Maria-Hilf in dem Gebirg Facebay bei Salathna vorkommenden vermeintlichen Spiesglaskönig.

<sup>1</sup> Bázikus bizmutnitrát.

<sup>2</sup> Salétromsavas bizmutoxid.

<sup>3</sup> Idézett mű, I., 63. l. Herrn Thesauriatsrath von MÜLLER. Versuche mit dem in der Grube Mariahilf in dem Gebirge Facebay bey Salathna vorkommenden vermeintlichen gediegenen Spiesglas-König. Eingegant an Herrn Hofrath BORN.

<sup>4</sup> Ez a szag szeléntartalmától ered, hiszen BUNSEN is kimutatta ezen érczekben a szelént.

chemiai reakciót közöl. (Ezek az anyagok névszerint: higany, kén, szublimát, salétromsav, királyvíz, sósav, kálilúg és kén-sav.) A szerző a fém viselkedését a kén iránt, úgy tanulmányozta, hogy összehozta higanynyal hidegen és szublimáttal melegen, nemkülönböztetve kálilúggal és ásványi savakkal. A fém jellemző reakciója a 18. számú kísérletből derül ki, a melyben *tömény kénsavval kezelte, mire az gyönyörű kurminsínt vett föl, s ez a szín eltűnt, ha az oldatra vizet öntött.* Később fekete por vált le, ezt a port lemérte és az 28.5 %-kal nehezebb volt, mint a feloldott anyag.

A fém salétromsavban erős pezsgés és barna gőzök fejlődése közben feloldódott, a folyadék eleinte fűzőld színt öltött, később pedig sok víz hozzáadására elszíntelenedett s csapadék nem keletkezett. Sósav nem igen támadja meg az anyagot, de királyvíz feloldja. A kísérletek továbbá azt eredményezték, hogy száz font ércz 9 lat aranyat tartalmaz. Az aranyban kevés ezüst is van, és pedig 1 márkára 2 dénárnyi, tehát az  $\frac{254}{256}$  finomságú.

MÜLLER a végzett 42 kísérletből a következőket állapítja meg:

A faczebányai ásvány nem ércz, hanem termés félfém. Ezen félfém nem antimón, a minek RUPRECHT tartotta, ki nézetét később vissza is vonta, mert MÜLLER előzetes meghatározásával egyezően ő is arról győződött meg, hogy az bizmut. De MÜLLER szerint bizmut sem lehet, vörös színe és nagyobb súlya miatt. Különböztetés bizonyos savakban való viselkedésük sem egyezik, mivel a bizmut salétromsavban teljesen, a magyar fém pedig csak részben oldódik, az oldatból pedig vízzel nem válik ki fehér csapadék. Megkülönbözteti attól még a jellemző kénsavreakció is. Minthogy tehát a fém sem nem antimón, sem nem bizmut, azt a kérdést veti föl MÜLLER, hogy milyen fém lehet? Ő azt sejtí, hogy ez eddig ismeretlen új fém lesz. Ennek eldöntését azonban egyik legnagyobb chemikusra,

BERGMANN TORBERN OLAF<sup>1</sup> upsalai egyetemi tanárra bizza. Azonban ez a híres chemikus sem oldotta meg az ügyet tökéletesen. Vizsgálatai alapján csakis annyira jutott, hogy a kérdéses fém *nem antimón, hanem ettől különbözik*; határozott véleményt azonban nem nyilvánított.

Minthogy BERGMANN, kiváló svéd tanár, csakis ugyanazt mondta, a mit a mi MÜLLER-ünk állított, az ügyet *nem* sokkal vitte a megoldás felé s ezért KLAPROTH M. H.<sup>2</sup> Berlinben újból hozzáfogott a faczebányai ércz chemiai tanulmányozásához és munkáját siker koronázta. Ő a következőképpen kezdte meg az erdélyi aranyérczek megvizsgálásáról szóló fontos munkáját. „A sokféle ásványtermék közül, — mondja — melylyel a természet Erdély földalatti kincstárát gazdagította, ama ércz nemek, melyek fehér és szürke aranyércz néven ismeretesek, a természetbúvárok különös figyelmét érdemlik meg. Hogy ezen érczek aranyat és ezüstöt különböző arányban tartalmaznak, ez volt körülbelül minden, a mit eddigelé biztosan tudtunk; a többi alkotórészek ismeretére nézve bizonytalanság és kétely uralkodott. A chemiai mineralógia héza-

<sup>1</sup> Idézett mű, BERGMANN TORBERN OLAF upsalai egyet. tanár francia leveleinek magyar kivonata. Upsala, 1782. november 15. BORN úr küldött nekem egy kis darabot a termés-regulusból, mely Erdélyből való és melyet antimón-regulusnak mondanak. Addig, míg az Ön problematikus fémét megkapom, ezzel a kis darabbal többféle kísérletet végezttem, melyek az antimóntól egészen különböző tulajdonságokat mutatnak. De addig nem merek belőlük következtetéseket vonni, míg ezeket a kísérleteket nagyban meg nem ismételtem. Nagyon köszönöm kísérleteinek rövid kivonatát. Az én tapasztalataim egyeznek az önével. Arányokat nem tudtam megállapítani, mert az anyag igen kevés, de a tulajdonságok majdnem ugyanazok mindennütt. Türelmetlenül várom a ládát, hogy nagyobb mennyiséget lássak . . .

<sup>2</sup> KLAPROTH MART. HENR., Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper III., 1. l. Berlin és Posen, 1802; Chemische Untersuchungen der siebenbürgischen Golderze. „Gediegen Tellur“, 2. lap.

gainak pótlására közlöm e becses érczekkel végzett vizsgálataimat és tapasztalataimat, melyeknek fő eredménye egy sajátságos új fémnek fölfedezése volt. KLAPROTH ezt a fémét a régi „Földanyánk“-ról (tellus) telluriumnak nevezte.<sup>1</sup>

Mielőtt áttérne. kémiai vizsgálatainak közlésére, előrebocsátja, hogy ezen érczen levő fém fölött a mineralógusok és vegyészek nem egyeztek meg; néhányan bizmutnak, mások antimónnak tartják.

REICHENSTEINI MÜLLER az úgy tisztázása végett megvizsgálta az anyagot vegyi tekintetben és minthogy kiderült, hogy sem az egyik, sem a másik fémmel nem egyezik, azt sejtette, hogy ez új fém. Annak kiderítésére, hogy milyen természetű ez az új fém, MÜLLER BERGMANN-t bízta meg, a ki azonban nem mert határozott véleményt mondani. Minthogy a mineralógia iránt érdeklődők hiába vártak a fémnek közelebbi meghatározására, ő — KLAPROTH — vállalkozott arra, hogy a barátja: REICHENSTEINI MÜLLER által küldött ásvány-anyagon ezen tudós kohász által már sikeresen megkezdett kémiai vizsgálatokat folytassa, az általa sejtett új fémét kimutassa és annak több kémiai tulajdonságát megállapítsa.

KLAPROTH az érczet 6 rész melegített sósavval és 3 rész salétromsavval kezelte, melyben az kevés kvarciszem hátrahagyásával tökéletesen feloldódott. Ezután a szűrt oldatot kissé felhígítván, hígította, kevés káli- vagy nátronlúgot öntött hozzá, míg a keletkezett fehér csapadék annyira eltűnt, hogy csakis sötétbarna iszapos üledék maradt, mely vasból és aranyból állt. A leszűrt folyadékot sósavval közömbösítette, miközben csekély melegítés hatására fehér, nehéz por ülepedett le; ezt vizes boreczettel mosta és alacsony

<sup>1</sup> Akkor szokásos volt az új elemeket planétáink után elnevezni, Ceres után lett a *cerium*, Pallas után a *palladium*, Uránus után az *uranium* stb.

hőmérsékleten megszáritotta. E *telluroxid* redukálása úgy történt, hogy olajjal meg nedvesítve egy kis lombikba tette és lassan izzásig hevítette, míg az olaj meg nem szenesedett. Ennek megtörténte után a fémtellur részben szublimálva a lombik boltozatán, részben megolvadva az edény alján, tiszta, fényes, olykor kristályos felületű tömegben vált ki. KLAPROTH a nyers érczet meg is elemezte és 1000 szememben talált:

tellurt	925.50
vasat	72
aranyat	2.50
	100.00

Ő már azt is észlelte, hogy a faccebányái tellurban az aranytartalom nagyon változó; egy alkalommal 9% aranyat is talált benne. Miután KLAPROTH ezen fémnek még néhány, úgynevezett száraz úton talált reakcióját megemlíti, jellemző kémiai tulajdonságait 16 pontban foglalja össze, melyek között a MÜLLER-féle szép kénsav-reakció is szerepel. KLAPROTH fontos és alapos értekezését a következő szavakkal zárja be:

„A kémiai tulajdonságok felsorolása elegendő lesz arra, hogy ezt az anyagot önálló és az eddig ismertektől különböző fémnek ismerjük el. Minthogy e tulajdonságokból néhányat REICHENSTEINI MÜLLER már a nyers fémen kimutatott, övé marad az érdem, hogy ebben az anyagban ő sejtett legelőször különös új fémét és föltevését kísérleteivel valószínűvé is tette.“

Ezzel befejeződött a vita, mely 16 évig tartott. KLAPROTH vizsgálatainak eredményét a berlini Tudományos-Akadémiának 1798. évi januárius hó 25.-én tartott nyilvános gyűlésen adta elő. Ettől a naptól kezdve a *tudomány egy Magyarországon termelt új elemmel gazdagodott*; e tény *hírnöke* pedig a berlini tűzérakadémia tudós tanára volt.

*Dr. Krenner József.*

## A földmágnességi helyi zavarokról.

A mágneses erő eloszlását Földünkön számos helyen végzett mérésekből ismerjük meg. E mérések rendszerint két szögnek: a deklináció- meg inklináció-szögnek és az erő vízszintes összetevőjének meghatározásából állanak. E három adatból az erőt irány és nagyság szerint ismerjük. Mivel a földmágneses erő az időben változik, és pedig ingásokat, és az idővel egyirányban haladó változásokat mutat, azért nagyobb terület különböző pontjain különböző időkből végzett méréseinket egy és ugyanazon időpontra kell átszámítani, ha a felmért területen az erő eloszlásáról akarunk képet kapni.

Ezt az eloszlást áttekinthető alakban rajzban szokták feltüntetni, oly módon, hogy azokat a helyeket, ahol a deklináció, az inklináció és a vízszintes összetevő egyenlők, összekötik és így kapják az isogon-, isoklin- és isodynam-görbéket. E mágneses görbék némely területen egyszerű alakúak, rajtuk hirtelen irányváltozások nem láthatók és kisebb területen majdnem párhuzamos egyenesek. Más területeken azonban kevésbé nyugodt menetű görbék, a közel párhuzamos egyenesek helyett, körhöz vagy ellipszishez hasonló görbéket vagy kígyódzó vonalakat látunk, vagy a görbe sima menetét hirtelen irányváltozások teszik bonyolultabbá. Ilyenkor a mágneses erő eloszlásának törvénye bonyolultabb.

Ilyen esetekben áttekinthetőbbé iparkodunk tenni a viszonyokat oly módon, hogy az elemek (deklináció, inklináció, vízszintes összetevő) eloszlását két görberendszerből képzeljük származottnak, vagy más szóval a mérésekkel megállapított mágneses mezőt két mező eredőjének tekintjük. Az egyik oly mező, melyhez egyszerű, szabályos görberendszer tartozik, az ettől való eltérések alkotják a másik mezőt. Az elsőt megkapjuk úgy, hogy a bonyolult menetű

görbékét a rendellenességek tekinteten kívül hagyásával kisimítjuk. E simítást az adatoknak matematikai feldolgozásával végezzük, és ennek eredménye az elemeknek olyan eloszlása, melyben az adatok a sarkmagasság és a földrajzi hosszúság egyszerű függvénye: rendszerint a terület egy középponti helyétől számított sarkmagasság- és hosszúságkülönbségek első és második hatványai-ból alkotott, néhány tagból álló sorkifejezés. Ezt az eloszlást normális mezőnek szokták hívni. Azon fennmaradó mező, melyet kapunk, ha a mért adatokból a normális mező adatait levonjuk, a mágneses zavar. Úgy a normális, mint a zavaró mezőt rendszerint három derékszögű összetevőjében szokták vizsgálni.

Nagyság és térbeli kiterjedés tekintetében a zavarok különbözők lehetnek. A legnagyobb ismert zavar Kurszk tartományban, Oroszországban van. A zavart terület nagysága körülbelül akkora, mint Magyarország  $\frac{1}{6}$  része (körülbelül 46,000 négyzetkilométer). E vidéken a vízszintes erőösszetevő — ha nem volna zavar — körülbelül 0.21,<sup>1</sup> a függőleges összetevő 0.43 volna; valóban találunk oly helyzetet, hol e két összetevő 0.58 és 0.84. Az inklináció szabályszerű értéke 68° volna, de találunk olyan helyet, hol 90°. A deklináció a kérdéses

<sup>1</sup> Itt erőn a mágneses tömegegységre gyakorolt erő értendő; ezt a mágneses mező erősségének is hívják és dyn-ben mérik. Így pl. Budapesten a földmágnességi mező erőssége 0.4 dyn, vízszintes összetevője 0.2. Az egész Földön a mező erőssége 0.7 és 0.3 között változik. Sokszor kényelmesebb a mezőt a dyn százezredrészeiben kifejezni és ilyenkor a dyn  $\frac{1}{100000}$  részének jelölésére a görög  $\gamma$  betűt használják. Budapesten tehát a mező erőssége a fenti pontossággal 40000  $\gamma$ . Az utóbbi kifejezőmód különösen akkor kényelmes és használatos, ha kisebb erőkről (a zavaró mezők legfőbbjében vagy a földmágnességi erő időbeli változásaiban) van szó.

területen  $0^{\circ}$ — $8^{\circ}$  (keleti) volna zavar nélkül, a valóságban  $94^{\circ}50'$  nyugati és  $34^{\circ}$  keleti deklinációkat találunk néhány száz méternyi távolságban.

Minden részletesebb mágneses fölmérésnél találtak zavart területet. Anglia, Franciaország, Németország, Svédország mágneses térképei számos példát szolgáltatnak ily zavarokra; nálunk Erdélyben van egy régebben ismert erősebb mágneses zavar.

Legtöbbször a zavarok sokkal kisebbek, mint a kurszki, és néhány  $100\gamma$  nál nem nagyobbak.

Sokszor a Föld felszínalakulása semmitsem árul el a zavart okozó hatókról, máskor ellenben e hatók mágneses közeteket tartalmazó hegységek alakjában a Föld felszínére kerülnek. Ily hegységen végezve mágneses méréseket, gyakori eset, hogy az adatokban teljes rendszertelenséget és egész kis, néhány méter távolságban nagy ugrásokat találunk. Ezek a rendszertelen, hirtelen változások helyi hatásoktól, a műszer közelében levő kőzetdaraboktól származnak. Azok a zavarok, a melyekről az imént szóltunk, nem ezek a rendszertelen, és kis területen érezhető zavarok, hanem azok, a melyeket a hegy egész tágabb értelemben vett szomszédságában gyakorol. Meg is szokták különböztetni a kettőt, az elsőt kőzetmágnességnek, az utóbbit hegyi mágnességnek szokták nevezni.

Azok az észlelések, a melyeket a hegyi mágnesség behatóbb vizsgálatára végeztek, arra engednek következtetni, hogy a mágnesezhető kőzetből (bazalt, gránit, gabbro, serpentin, továbbá vasérczek stb.) felépített hegységek az inklináció irányában megmágneseződtek a Föld mezejében, úgy, hogy külső felületükön déli mágnesség van, olyan, mely a mágnesű északi végét vonzza; tehát úgy mágneseződtek meg, mint minden vasrúd, mely hosszabb ideig volt függélyes helyzetben: ezeknek felső vége vonzza a mágnesű északi végét, alsó vége pedig taszítja, miről vasrácsoknál

kis iránytű segítségével könnyen meggyőződhetünk. Ilyenforma hatást találtak ODDONE és FRANCHI a M. Grande-n, MAYER a Schneekopp-n és a sziléziai Zobten-hegyen, LOCKE amerikai hegyeken stb. A hegy mágnesezettsége természetesen annál erősebb, mennél erősebben mágnesezhető a kőzet; ezért előfordul, hogy ugyanazon hegy egyes részei — különböző összetételük szerint — erősebben vagy gyengébben mágnesezettek.

Közelfekvő az a gondolat, hogy azokat a zavarokat, a melyek a Föld külső látható alakulatával nem függnek össze, a melyek például sík területen észlelhetők, szintén olyan módon iparkodjunk magyarázni, a milyenre a hegyek mágnesezettsége utal.

A Föld mágnesezettségére, a mint az a zavarok elsimítása után a mágneses térképeken kifejezésre jut, nincs minden tekintetben helytálló magyarázatunk. E mezőt adottnak fogadjuk el és úgy képzeljük, hogy az erre ráarakódó zavar úgy jön létre, hogy a mező a Föld belsejében levő kőzetekben mágnesezettséget kelt. E szerint a mágnesezhető kőzetek eloszlása a mágneses zavarokban jut kifejezésre. Zavart hozhat létre nem, vagy kevésbé mágnesezhető anyagban elhelyezett erősebb mágnesezésű anyag; főképp nagy zavart várhatunk vasérczben gazdag területeken, a mit Svédországban vasércz-telepek fölkutatására fel is használnak.

De ez nem az egyetlen kép, melyet a zavarokat okozó hatókról alkothatunk magunknak. Tudott dolog, hogy Földünkben elektromos áramok keringenek, a melyeket kísérletileg ki lehet mutatni és ezen áramok változását néhány obszervatóriumon (például a spanyolországi Tortosá-n) állandóan megfigyelik. Bizonyos, hogy az áramok erőssége és eloszlási módja nagy mértékben függ a Föld kérgének szerkezetétől. A mágneses helyi zavarok a földkéreg szerkezetétől irányban és erősségben módosított árameloszlásra volnának visszavezethetők. Ennek a felfogásnak főképviseelője Nau-

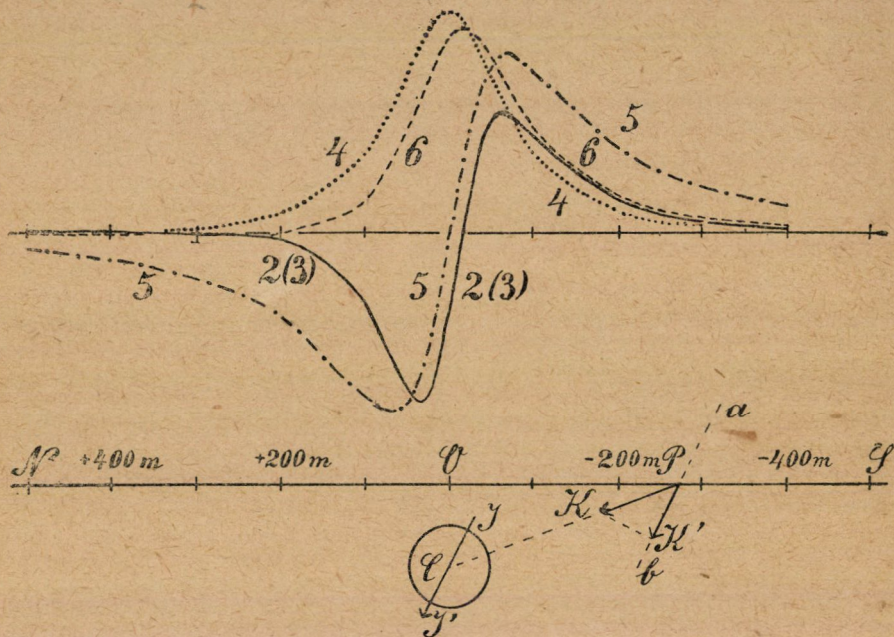


MANN, elmélete megalapozásában az isogonoknak nagyobb hegységek és főbb törési vonalak közelében tapasztalható rendellenes menetére hivatkozik.

Akár az első, akár a második módon magyarázzuk a mágneses zavarokat, a Föld kérgét alkotó tömegek eloszlásának e zavarok keletkezésében jelentős szerep jut. A tömegek elhelyezkedése szoros kapcsolatban van a nehézség-

összefüggést az észlelt adatokban, de sikertelenül. BARÓ EÖTVÖS LORÁNT érdeme, hogy rámutatott e sikertelenség okára és egyúttal megmutatta az utat, a melyen e kapcsolatot keresni kell.

Addig, amíg a nehézségerő vizsgálatában csupán a nehézségerőtől okozott gyorsulást mérjük az ingával és a függő-ön-eltéréseket geodéziai mérésekkel, — és Eötvös előtt csupán e két adatot



1. rajz.

Hosszlépték:  $\text{---|---|}$  100 m.

Görbék léptéke:  $\text{---|---|}$  2 görbében  $50 \times 10^{-9}$ , a vele összeeső 3 görbében  $10^{-2}$  4-ben  $2 \times 10^{-4}$ , 5-ben  $2 \times 10^{-3}$  ívmásodperc, 6-ban  $2 \times 10^{-4}$ .

erővel és így várható, hogy a mágneses zavarok a nehézségerőben mutatkozó zavarokkal összefüggésben vannak. Valóban, a hol nagyobb mágneses zavarok vannak, rendszerint a nehézségerőben is mutatkoznak zavarok. Azok a vizsgálatok azonban, a melyek e két jelenség bensőbb összefüggésének kiderítésére irányultak, nem tudtak törvényszerű kapcsolatot megállapítani. E vizsgálatok a nehézségerő gyorsulása és a földmágnességi zavaró erők között kerestek

mérték és a méréseket egymástól nagyobb távolságban levő állomásokon végezték, — addig nemis sikerülhetett a keresett kapcsolat kiderítése. Ha a mágneses helyi zavarokat a Föld mezejétől erősebben mágnesezhető tömegekben keltett mágnesség okozza, akkor — elméleti megfontolások szerint — e tömegektől okozott mágneses erő arányos ugyanezen tömegektől származó vonzó erő változásával. Vagyis mennél erősebben (gyorsabban) változik a vonzó

erő, annál nagyobb a mágneses zavaró erő. Pontosabban úgy lehet kifejezni a tételt, hogy egy bizonyos tömegtől gyakorolt mágneses erő egy bizonyos irányban, arányos ugyanazon tömegtől gyakorolt vonzó erő azon összetevőjének változásával<sup>1</sup> ugyanezen irányban, mely a mágnesező erő irányába (itt az inklináció iránya) esik. Ebben a formában a tétel úgynevezett homogén mágnesezés esetében áll, vagyis ha a tömeg mágneszettsége mindenütt egyforma és ha a sűrűség a zavart okozó tömegben állandó. A vonzó erő változásának kellő pontossággal való lemérésére Eötvös eszközei és mérő módszerei adták csak meg a lehetőséget.

Az imént mondottak megvilágítására egy igen egyszerű esetben (1. rajz) vizsgáljuk a viszonyokat. Jelképezze  $SN$  a síknak tekinthető kisebb földfelületrész és a (függélyes) mágneses meridiánsík metsző vonalát; az utóbbi sík a papíros síkjába essék. A nehézségerő normális gyorsulása ( $g$ )  $SN$ -re merőleges. A Föld kérgében legyen egy 50 m sugárú, 7.5 sűrűségű (vas átlagos sűrűsége) gömb, melynek középpontja ( $C$ ) a felület alatt 100 m-re van ( $CO = 100$  m). E gömböt a földmágnességi erő  $II'$  irányban (az inklináció iránya) egyenletes (homogén) módon megmágnesezi. A gömb anyaga legyen olyan, hogy 1 cm<sup>3</sup> térfogatában az egységnyi mágneses erő 1 (cgs) momentumot kelt, vagy a mint mondani szokták, mágneses susceptibilitása 1, a mi körülbelül kevésbé jól mágnesezhető vasfajtának felel meg. Ha a földmágnességi erőt, mely  $II'$  irányban hat, 0.5-nek vesszük, a gömb 1 cm<sup>3</sup>-ének mágneses momentuma — tekintettel az úgynevezett demagnetizáló erőre — közel  $1/10$ . A felület valamely  $P$  pontjában a gömbtől gyakorolt vonzóerő  $PK$  a gömb középpontja felé irányul és a normális  $g$  gyorsulással egy eredővé egyesül, mely utóbbinak eltérése a

$g$ -tól a nehézségerő gyorsulásában jelentkező zavar. A  $g$  és  $PK$  eredője és a  $g$  iránya által bezárt szög a függő ón eltérés. Huzzunk  $P$  pontban  $II'$ -el párhuzamos  $ab$  egyenest;  $PK$ -nak  $ab$ -re szerkesztett derékszögű vetülete  $PK'$ . A  $P$  ponttól  $N$  felé 1 cm-re fekvő másik  $P'$  pontban (a rajzon nem tüntettük fel) ugyanilyen szerkesztést végzünk. A mágneses zavaró erő és a vonzó erő között levő összefüggés törvénye, melyre Eötvös hívta fel a figyelmet, azt mondja, hogy ha  $P$ -ből  $P'$ -be megyünk, e két pontnak megfelelő  $PK'$  erők különbsége arányos a  $P$ -ben ható mágneses zavaró erőnek  $\vec{SN}$  irányba eső összetevőjével. Ha a  $P'$  nem az  $SN$  egyenesben van, hanem  $P$ -től más irány felé, (de tőle 1 cm távolságban), akkor is áll, hogy a  $PK'$  erők változása ebben az irányban, arányos az ebben az irányban ható mágneses zavaró erővel.

A 30. lapon levő következő számtábla 1. oszlopa az  $O$ -tól való távolságokat jelenti méterekben, az  $S$  felé (mágneses dél) erőket — jellel, az  $N$  felé (mágneses észak) erőket + jellel. A 2. oszlop a felvett számadatok alapján a  $PK'$  változását adja 1 cm úton, ha  $S$ -ből  $N$  felé haladunk. A 3. oszlop az  $SN$  irányba eső mágneses zavaró erőt tartalmazza + jellel, ha  $S$ -től  $N$  felé irányul és — jellel, ha ellenkező irányú. A 3. oszlop számai a 2. számaival arányosak, azaz ha az utóbbiakat egy állandó számmal szorozzuk, kapjuk a 3. oszlop adatait. Ez az állandó szám  $I/G\sigma = 2.011 \times 10^5$ , hol  $I$  a gömb 1 cm<sup>3</sup>-nek mágneses momentuma (az előbbiek szerint  $1/10$ ),  $\sigma$  a gömb sűrűsége (7.5), és  $G$  a nehézségerő állandója, vagyis azon vonzó erő, melyet 1 g tömeg a tőle 1 cm távolságban levő 1 g tömegre gyakorol és értéke  $66.3 \times 10^{-9}$ . A 4. oszlop a nehézségerő gyorsulásában mutatkozó zavart, az 5. oszlop a függő ón eltérését ívmásodpercekben, végre a 6. oszlop a  $PK'$  erő nagyságát adja, melynek változását a 2. oszlopban találjuk. A nehézségerő

<sup>1</sup> Itt változáson a hosszegységre eső változást értjük.



normális gyorsulását  $981 \text{ cm/sec.}^2$ -nek vettük; az adatok  $\text{cm g sec.}$  mértékrendszerre vonatkoznak. A tábla adataihoz még a következő kiegészítéseket fűzzük. A 2. oszlop számadatai szélső értéket mutatnak —  $66.09 \text{ m} + 34.93 \text{ m}$  és  $407.3 \text{ m}$  helyeken  $+ 178.7 \times 10^{-9}$ ,  $- 251.1 \times 10^{-9}$ ,  $+ 0.9 \times 10^{-9}$  értékekkel; ugyane helyeken a vízszintes mágneses zavaró erő (3. oszlop) szélső értékei  $+ 3576 \times 10^{-5}$ ,  $- 5025 \times 10^{-5}$ ,  $+ 18 \times 10^{-5}$ ; a nehézségerő gyorsulásában a zavar (4. oszlop) O-pontban a legnagyobb; a függőön-eltérés (5. oszlop) legna-

még kimutatható. Ellenben párhuzamosan megy a mágneses zavaró erő a  $PK'$  erő változásaival. A függőön-eltérés látszólag hasonló menetű, mint a vízszintes mágneses zavaró erő, de ez csak e példában van így (s itt is a szélső értékek helyei nem ugyanazok) és nem általános törvényszerű összefüggés.

A valóságban előforduló zavarok természetesen nem szorítkoznak oly kis területre, mint csupán példának választott egyszerű esetünkben.

A nehézségi és mágneses párhuzamos mérések első nagyobb sorát Eötvös

1	2	3	4	5	6
- 400 m.	$+ 5.5 \times 10^{-9}$	$+ 110 \times 10^{-5}$	$1.9 \times 10^{-5}$	$16 \times 10^{-3}$	$+ 5.1 \times 10^{-5}$
- 200	$+ 46.2$	$+ 924$	11.7	49	$+ 21.3$
- 100	$+ 144.1$	$+ 2883$	46.2	97	$+ 62.5$
- 60	$+ 176.2$	$+ 3526$	82.4	104	$+ 96.0$
- 40	$+ 133.9$	$+ 2679$	104.6	88	$+ 112.0$
- 20	$+ 23.5$	$+ 470$	123.2	52	$+ 120.4$
- 10	$- 49.7$	$- 995$	128.8	27	$+ 119.7$
0	$- 122.8$	$- 2457$	130.7	0	$+ 115.4$
+ 10	$- 184.9$	$- 3700$	128.8	27	$+ 107.7$
+ 20	$- 227.8$	$- 4557$	123.2	52	$+ 97.2$
+ 40	$- 249.2$	$- 4987$	104.6	88	$+ 72.7$
+ 60	$- 208.4$	$- 4187$	82.4	104	$+ 49.6$
+ 100	$- 100.7$	$- 2070$	46.2	97	$+ 19.1$
+ 200	$- 9.2$	$- 115$	11.7	49	$- 0.7$
+ 400	$+ 0.8$	$+ 84$	1.9	16	$- 1.9$
+ 500	$+ 0.7$	$+ 16$	1.0	10	$- 1.4$
		14			

gyobb értéke  $+ 70.7 \text{ m.}$  és  $- 70.7 \text{ m}$  helyeken  $106'' \times 10^{-3}$ ; a 6. oszlop szélső értékei  $+ 120.6 \times 10^{-5}$ , és  $- 2.2 \times 10^{-5}$  a  $- 16.73 \text{ m}$  és  $+ 298.83 \text{ m}$  helyeken, ugyanott, ahol a vízszintes mágneses zavaró erő (3. oszlop), tehát a 2. oszlop adata is elenyészik. A számadatokat rajzban is feltüntettük. A görbék mellé irt számok a számtábla azon oszlopát jelölik, a melynek adatait a görbe ábrázolja. A mint látjuk, a nehézségerő gyorsulászavar nem megy párhuzamosan a mágneses zavaró erővel; amaz az O-pontban legnagyobb, emez a  $- 66.09 \text{ m} + 34.93 \text{ m} + 407.3 \text{ m}$  helyeken éri el szélső értékeit, az utolsó helyen már igen kicsiny, de észlelő módszereinkkel

LORÁNT a Fruska Gora hegységén és környékén végeztette. A körülbelül 80 km hosszúságban keletről nyugat felé huzódó és a környezet fölél mintegy 400 méterre emelkedő hegységtől észak felé, tőle körülbelül 5 km távolságban egy vele párhuzamos vonal nagyon szabályos mágneses zavarnak középvonala. E zavart az jellemzi, hogy a vízszintes zavaró mágneses erő e vonal felé mutat, vagyis tőle északra a vízszintes összetevő kisebb, délre nagyobb a rendesnél; a különbség a legnagyobb és legkisebb érték között elég tekintélyes: az egész vízszintes összetevőnek mintegy  $1/15$  része. A legnagyobb és legkisebb értékeket feltüntető helyek körülbelül 5 km-re van-

nak egymástól. A középvonal mentén a függélyes összetevő nagyobb a rendesenél. Hasonló zavar van a hegygerincz közelében, azzal a különbséggel, hogy a vízszintes összetevőben a legnagyobb és legkisebb zavaró erő különbsége még nagyobb: az egész vízszintes összetevőnek  $\frac{1}{4}$  részénél valamivel nagyobb. A nehézségerő-zavarok összehasonlítva a mágneses zavarokkal, nem nagyok. Mindezeket a tapasztalatokat Eötvös oly függélyes és a Föld mezejétől megmágnesezett köztétáblával magyarázza meg, mely közel hasonló sűrűségű kőzetekbe van beágyazva; a mágneses susceptibilitása körülbelül 0.005. A hegygerincz közelében, hol a másodszorban említett mágneses zavar van, a kőzet a felszínre is jut hatalmas, 800 m szélességben feltörő serpentinréteg alakjában. Kisebb mágneses zavarokat talált Eötvös az Alföldön, Makó és Szeged között, Kecskemét közelében stb.

E mérésekből bebizonyítottnak tekint-

hetjük, hogy mágneses helyi zavarok a földkéregben levő mágneses kőzetekből származhatnak és nem is kell nagyobb mértékben mágnesezhető anyagban pl. vasércben keresni az okot. Elegendő kisebb mértékben mágnesezhető kőzet. A NAUMANN-tól tett tapasztalat, hogy tektonikus vonalak sokszor egybeesnek mágneses zavarokkal, a mit a mágneses zavaroknak földáramokkal való magyarázására fő érvtől tekint, a másik felfogással is egyezésben van, mert éppen ilyen tektonikus vonalakban a nehézségerő *változásai* is a legerősebbek. Azt, hogy minden mágneses zavar pusztán a kőzetekben keltett mágnesezettséggel megmagyarázható-e, megfigyelések dönthetik csak el. Lehetséges, hogy a keltett mágnesezettségen kívül van a kőzeteknek állandó, saját mágnesezettségük is és azonkívül földáramoknak is lehet szerepük a zavarok keletkezésében.

*Dr. Steiner Lajos.*

## A vérbükk és a lombját pirosító anthocyan.

A piroslevelű bükk (vérbükk) a közönséges bükknek fajváltozata. Hogy ez a megállapítás nem pusztán föltevés, kitűnik egyfelől abból, hogy a közönséges bükknek kísérletképpen elvetett makkjainak néhányából (száz közül egyből vagy kettőből) piroslevelű növényke fejlődik, tehát olyan növényke, a melyben, ha nagyobbra nő, okvetetlenül ráismerünk a vérbükkre, lévén közte és a közönséges bükk között csak az a különbség, hogy amannak lombját világosabb vagy sötétebb piros, emennek lombját fénylő zöld levelek alkotják; de kitűnik másfelől még abból is, hogy a vérbükk földbe került makkjainak egy kisebb részéből kevés zöldlevelű, másik nagyobb részéből sok piroslevelű csemete fejlődik, fölteve, hogy kicsiráznak.

A vérbükk szaporítása gyakrabban oltás útján is történik. Közönséges bükkre

oliva, könnyen megered és szépen fejlődik. Ámde felette meglepő, hogy csak néhány évig fejleszt piros lombot. Az oltástól számítva olykor a kilencededik, olykor a tizedik év tavaszán lombja piros színét zöldre váltja; más szavakkal: a piros lomb helyett zöldet fejleszt, olyan zöldet, a milyen a közönséges bükkön látható. Másképpen viselkedik a makkból fejlődött vérbükk. Ennek a lombja piros színét nem cseréli föl zölddel, akár milyen magas kort is érjen el. Piros színe állandó.

Egy-két nevezetes vérbükkal úgyszólván minden ország dicsekedhetik. Gömör-megyében a balogi parkban hazánkban egykor legmagasabb vérbükkje állott. A magyaróvári gazdasági akadémia botanikai kertjének vérbükkjét mint ritka szép példányt emlegetik. Magról kelt, nem oltvány. Hetven éves lehet; ámde



lehetséges, hogy már több is. Dereának kerülete, 2,5 m magasságban, 2,4 m. Szabályos koronája teljesen hibátlan. Kisebb, de csinos vérbükk a Magyar Nemzeti Múzeum kertjében is látható. Németországnak egyik legöregebb vérbükkje WANKENHEIM waageni parkjában diszlik. Magassága 25-10 m, dereának kerülete 2,50 m. Nevezetesebb ennél egy másik vérbükk, mely a Sondershausen városától nyugatra eső és nyugati irányban húzódó Hainleite nevű hegységnek hátát borító erdőségekben áll és mint a kirchengeli erdőterület különleges fája, már évtizedek óta kiváló gondozásban részesül. Magassága 27 m, dereának átmérője (mellmagasságban) 1,02 m, koronájáé pedig 23 m. Dél tájban, a mikor a napsugarak függőlegesen tűznek le a földre, ez a fa körülbelül 500 m<sup>2</sup>-nyi területre vet árnyékot. Korát 200 évnél többre becsülik. Híre csak 1772-ben kelt szárnra, a mi a mellett bizonyít, hogy előbb vele semmivel sem törődtek többet, mint akármely más fával. Hogy idő multával mégis híressé vált, azt annak a véleménynek köszönheti, hogy minden vérbükk, mely németországi és svájci kertekben megültetvényekben látható, egytől-egyig tőle származik. Ennek a hitnek téves voltát nagy sokára, csak a közelebbi multban, JÄGER annak a ténynek a megállapításával mutatta ki, hogy Dél-tirolban és Svájcban jóval előbb, már 1680-ban meg 1706-ban, a vérbükk ismeretes volt. PARLATORE-ra hivatkozva, említi WILLKOMM M., hogy Dél-tirolban, Roveredo vidékén (Castellano mellett) a vérbükk vadon fordul elő. A zürichi kantonban, Buch nevű község területén pedig annak a három vérbükknek egyike, mely egykor egy csoportban közel egymáshoz állott, még most is, évről-évre minden tavasszal fejleszti, minden ősszel pedig lehullatja lombját, mint akármely más egészséges, fiatal lombos fa. Az Eifel-hegység vidékén, Markscheid közvetlen közelében, még egy harmadik vérbükk áll, melyről a környékbeli lakosságnak az a véleménye, hogy ha nem több, de legalább

200 évesnek kell lennie. Hogy az utóbb említett, t. i. a déltirolai, svájci és markscheidi vérbükkök egyike sem származhatik a sondershauseni vérbükk-től, a mondottakból, úgy hiszem, önként következik.

A közönséges bükkön (*Fagus silvatica* L.) kívül tudvalevőleg a kocsános tölgynek (*Quercus pedunculata* EHRLH.) jókori juharnak (*Acer platanoides* L.), hegyi szilnek (*Ulmus montana* SMITH), fehér nyírnak (*Betula alba* L.), sóska borbolyának (*Berberis vulgaris* L.) és a közönséges mogorónak (*Corylus Avellana* L.) is van piroslevelű fajváltozata.

A bükk levelének belső szerkezetét bővebben fejtegetni nem tartom szükségesnek. Sejték alkotják a bükk levelét, melyek szövetekké egyesülnek. Egyike ezeknek a felbőrszövet, mely a levélnek úgy felső, mint alsó lapját fedi. Ez alatt a levél felső felében (a levél felső oldalán) megnyúlt, a felbőrszövetre merőlegesen álló sejtekből álló réteg következik. Ezeket a hosszúkas sejteket alakjuknál fogva czölöpös sejteknek, a czölöpös sejtekből álló szövetet pedig czölöpös szövetnek nevezzük. Másféle, jóval lazább szövet fekszik a czölöpös szövet alatt a levél alsó felében. Ez a szivacsos szövet. Szabálytalan, csillagalakú sejtjeit tágas sejtközi légüregek választják el egymástól, nyúlványaik ellenben összekapcsolják azokat egymással. Klorofilltestecske van a czölöpös és szivacsos szövet sejtjeiben, de nem egyenlő mennyiségben. A czölöpös szövet sejtjeiben jóval több van, mint a szivacsos szövet sejtjeiben. Ez a tény nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a bükklevél alsó lapjának a színét nem látjuk egészen olyanannak, mint a felsőt.

A közönséges bükk levelével megegyező belső szerkezete van a vérbükk levelének, sőt mindazon növények leveleinek is, a melyeken, mint például a közönséges bükk levelén, látjuk, hogy felső lapjuk másként fest, mint alsó lapjuk. Ha csakugyan áll az, hogy a közönséges bükk meg a vérbükk levelének belső szerkezetében egyáltalán nincs különbség,

akkor az a kérdés merül fel: vajjon mi lehet a két levél színbeli különbségének az oka? Semmi egyéb, mint az, hogy a vérbükk levelének sejtjeiben piros színű a sejtmedv, a közönséges bükk levelének sejtjeiben ellenben színtelen.

A sejtmedv piros festőanyagát anthocyan néven ismerjük. Előfordul a vérbükk egészen fiatal levelében a felbőrszövet, czölöpös szövet és a szivacsos szövet sejtjeiben. Előfordul ezekben még későbbben is, a mikor a levél már nem mondható egészen fiatalnak. A czölöpös és szivacsos szövet sejtjeiben a fiatal kor múltával napról-napra fogy, még pedig annyira, hogy előbb-utóbb a sejtmedv ezekben színtelennek látszik. A felbőrszövet sejtjeinek sejtmedvében az anthocyan ellenben észrevehetően nem kevesbedik, az tehát még a levél aggkorában, őszkor is piros színű.

Az anthocyan iránt többen érdeklődtek. Régebben V. MOHL H., WIGAND A. és PICK H., újabban OVERTON E., BUCCALIONI L. és POLLACCI G. tanulmányozták s több-kevesebb, felette érdekes adattal járultak az anthocyan ismeretéhez. Ámde azért nem szabad azt hinnünk, hogy alaposan ismerjük az anthocyan vegyi mivoltát, élettani jelentőségét, képződésének folyamatát, valamint képződésének körülményeit. Ez volt a közelmúltban bizonyára D. KATÍC-nak is a meggyőződése, a mikor sorra vette mindazokat a körülményeket és tényezőket, a melyekről föltehető volt, hogy az anthocyan képződésére hatással lehetnek, és kísérletileg megállapította, melyeknek van serkentő, előmozdító vagy siettető, melyeknek hátráltató, gátló vagy lassító hatása az anthocyan képződésére. Közleményemnek szűkre szabván határát, azokról az eredményekről, melyekre KATÍC jól átgondolt kísérletek alapján jutott, csak röviden szólhatok. KATÍC-nak a *Hydrilla verticillata* CASP. volt a kísérleti növénye; de ezenfelül a következő növényekkel is tett kísérleteket: *Elodea canadensis* RICH., *Hydrocharis morsus ranae* L., *Sagittaria natans* L., *Phalaris canariensis* L., *Hyacinthus orientalis* L., *Allium cepa* L., *Canna*

*indica* ART., *Pittosporum (undulatum)* ANDR. ?), *Saxifraga cordifolia*, *Rosa Ma-rechal* NIEL, *Veronica chamaedris* L. és *Bellis perennis* L.

Az anthocyan, a hogyan a *Hydrilla* és általában a virágos növények sejtjeiben előfordul, savakkal kezelve, piros színét nem változtatja meg, lúgokkal kezelve ellenben előbb kék, azután zöldes színűvé válik. Abszolút alkoholban, legyen az akár meleg, akár hideg, nem oldódik az anthocyan; azzal tehát a sejtmedvből ki nem vonható. Az alkoholban is abban oldhatatlan anthocyan részben kisebb, részben nagyobbacska cseppekben lecsapódik s a cseppek gyorsan feloldódnak, ha vízzel találkoznak.

A piros színű sejtmedv a cseranyag reagensseivel (kaliumbichromat- és vaschlorid oldatával, továbbá az osmiumsavval, coffeinnal és methylenkékkel) a cseranyag reakcióit mutatja a *Hydrilla*-ban és a kísérletezésre használt többi növényekben is egynek a kivételével (*Phalaris*). Ez a tapasztalás már régebben alapul szolgált ama föltevésnek, hogy a piros sejtmedv csersav híján nem lehet. Ezt a föltevést támogatják KATÍC-nak úgy a tiszta, mint a kaliumbichromat-, vaschlorid-, ammoniumcarbonat- vagy coffein-oldatokkal kombinált cukoroldatokban végzett kísérletei. Meglepetve vette azonban észre, hogy a kombinált cukoroldatoknak bármelyikében az anthocyan képződés legtöbbször meglassabbodott, sőt néha még meg is akadt. Ebből következtette KATÍC, hogy a cukoroldatokba kevert vegyületek az anthocyan képződést gátolják, még pedig vagy azért, mert a zöld sejtekben netalán előforduló csersavat, mint az anthocyan kromogénjét, egészen vagy részben lekötik, vagy pedig azért, mert a sejtekben levő csersavra átalakító hatást gyakorolnak. KATÍC kettős következtetésének csak a másodikát tartotta valószínűnek. Hogy nem tévedett, következő kísérlete bizonyítja: Böven állván rendelkezésére a *Hydrilla* levele, belőle jó sokat kevés 50—60 C°-nyi meleg vízbe tett és azokat legalább félóráig a vízben



tartotta. Ez alatt a félóra alatt az elhaló levelek piros színüket a vízben elvesztették. Az anthocyan, a mely a leveleknek piros színt kölcsönzött, a sejtekből eltűnván, a vizet pirosra nem festette, a mi a mellett bizonyít, hogy abba át nem szívárgott. Az, hogy a leveleknek elhalványodása az exosmosisnak következménye volna, tehát ki van zárva. Ennélfogva KATIÉ egyébre nem gondolhatott, mint arra, hogy az anthocyan chemiai átalakulást szenvedett. Megtudandó, helyese-e ez a gondolat vagy nem, nemcsak a meleg vízben elhalványodott leveleket, hanem a piros színű leveleket is FEHLING-féle oldattal vizsgálta meg. Azt találta, hogy amazokban erős reakció mutatkozik (t. i. rézoxgydul bőven lecsapódik), emezekben ellenben ez a reakció legtöbbször elmarad, vagy ha egyszer-másszor netalán nem marad el, akkor szerfelett gyengén mutatkozik. Az látszik ebből, hogy az alatt az idő alatt, míg az anthocyan a levelekből eltűnik, a sejtekben keményítőczukor (dextrose) képződik; föltehető tehát, hogy ugyanakkor egy glycosid megbomlik. Nem állítja, mint OVERTON, hogy az anthocyan glycotanoid volna; ámde azt sem állítja, hogy nem az. Határozottan állítja ellenben, hogy az anthocyan nem egyenlő összetételű minden növényben.

Jó ideig tartotta fenn magát az a nézet, hogy az anthocyan a növények sejtjeiben előforduló, tehát azokban már előzőleg képződött csersavból származik. A növények egy nagy részének zöld leveleiben (*Hydrilla*, *Elodea*, *Sagittaria*, *Phalaris*, *Canna*, *Bellis*), másoknak pedig alsó pikkelyleveleiben (*Hyacinthus*, *Allium* piros változata) nem fordul elő csersav és mégis termelnek anthocyant; másfelől vannak növények, melyeknek zöld leveleiben van csersav (*Pittosporum*, *Saxifraga*, *Rosa*, *Veronica*) és szintűgy termelnek anthocyant, mint az előbb említett növények. Arra nagyon kevés a példa, hogy az anthocyan a sejt tartalmának egy erősen fénytörő anyagából venné eredetét (*Pittosporum*); az ellenkezőre

jóval több a példa. Az elmondottakból látható, hogy a WIGAND-tól származó fenti nézet a növényeknek csak egy jelentéktelen részére terjed ki, általános érvényességéről tehát szó sem lehet.

Ez idő szerint még nagyon fogyatékosak ismereteink arról, hogy miből képződik az anthocyan a növényi szervek zöld sejtjeiben. OVERTON hangoztatta legelőször, hogy az anthocyan képződéséhez a cukor föltétlenül szükséges és ebbeli meggyőződését még azzal a figyelemre méltó véleményével egészítette ki, hogy a cukormolekula messzebbre menő változásokat nem szenved akkor, a mikor az anthocyan alakulásában részt vesz. KATIÉ elfogadja OVERTON-nak a cukor szükséges voltára vonatkozó véleményét a czukoroldatokban végrehajtott kísérleteinek eredménye alapján. Azt találta ugyanis, hogy a kísérletezésre használt növények legtöbbjében (*Hydrilla*, *Elodea*, *Hydrocharis*, *Sagittaria*, *Hyacinthus*, *Allium* piros változata, *Canna*, *Pittosporum*, *Saxifraga*, *Rosa*, *Veronica*, *Bellis*) — más különben kedvező körülmények között — bőven képződött anthocyan, ha saccharózt, dextrózt vagy levulózt használt tenyésztésükre; jóval kevesebb képződött (már csak a *Hydrilla*-ban egyedül), ha a tenyésztés raffinózbán, inulinban, laktózbán vagy mannitban történt; ha a tenyésztésre gliczerin, KNOP-féle oldat vagy desztillált víz szolgált, akkor már a *Hydrilla*-ban is csak abban az esetben indult meg az anthocyan képződése, ha erősebb fény elősegítette. BUSCALIONI és POLLACCI megint azt vallották, hogy az anthocyan a cukor oxidációjának az eredménye; az oxidációnak a megindítója pedig az oxidáze volna. Hogy az anthocyan valamely chromogennek az oxidálása következtében jönne létre, nem látszik valószínűnek; valószínűnek látszik ellenben, hogy az anthocyan képződése (a *Hydrilla*-ban) a fehérjeszintézissel áll összefüggésben. Ezek után, úgy látszik, nincs kizárva, hogy az anthocyan a különféle növényekben különböző módon képződik; sőt még az sincs kizárva,

hogy képződése a külső hatások szerint egyazon növényben változik. Fennáll az ímént mondottak után tehát a következő kérdés: A czukornak vagy valamely chromogennek az oxidálási terménye-e az anthocyan, avagy talán mellékterménye a fehérjeszintézisnek, avagy nem lehetne-e az anthocyan talán az anyagcsere különféle terményeinek egymásra gyakorolt hatásának az eredménye?

Az oxidázénak az anthocyanképződésénél, BUSCALIONI és POLLACCI szerint, igen fontos szerepe van. KATIĆ a dolgot nem így látja; egyrészt azért nem, mert vannak növények (*Rosa* és *Saxifraga*), a melyeknek úgy a zöld, mint a piros részeiben nem fordul elő (alkoholos guajakoldattal kimutatható) oxidáze; másrészt azért nem, mert vannak növények (*Elaeagnus*, *Pittosporum*, *Veronica*), a melyekben az oxidáze ugyan előfordul, de azért zöld színük szemmel láthatólag pirosra nem változik sötétben még abban az esetben sem, ha egy föltétel, a sötétség, kivételével a többiek mind elősegítik azokban az anthocyanképződést; leginkább végül pedig azért nem, mert van oka arra a föltevése, hogy az oxidázénak semmi köze sincs az anthocyanképződéshez. Köz tudomású, hogy a *Canna* gumós tőkéből kisajtolt lében elég bőven fordul elő oxidáze. A *Canna* levét KATIĆ 50—55 C°-ra fölhevítette, azután pedig azt három óráig egyfolytában ezen a hőmérsékleten tartotta. Ez alatt az idő alatt észrevehetően megkevesbedett az oxidáze a lében. Az ekként kezelt lében párhuzamosan tenyésztette már most KATIĆ a kísérletezésre választott növények egyik részét sötét, másik részét világos helyen. A teljesen ép növényeken a piros színnek leg-halványabb árnyalata a kísérlet tizenötödik napján sem volt még észrevehető. Ámde ha a *Canna* levét KATIĆ czukoroldattal kombinálta, akkor a keverékben tenyésztett növények kivétel nélkül piros színt öltöttek, ámde a tiszta czukoroldatokban tenyésztett növényeknél sohasem hamarabb és sohasem erősebben. A kísérleteknek ez az eredménye, mint látnivaló,

legkevésbé sem támogatja BUSCALIONI és POLLACCI véleményét, ellenkezőleg, inkább a mellett bizonyít, hogy az oxidázénak az anthocyanképződésre egyáltalán semmi-nemű befolyása nincsen.

A világosság az anthocyanképződésre látszólag nem szükséges. Ebből azonban korántsem következik, hogy a világosság teljesen hatástalan volna az anthocyanképződésre. Hogy valóban nem az, a következőkből kitünik: Némely növényben (*Hydrilla*, *Hydrocharis*, *Allium* piros változata és *Phalaris*), úgy a sötétségben, mint a világosságban képződik az anthocyan, még pedig a pirosodás foka után ítélve ugyanannyi a sötétségben, mint a mennyi a világosságban, hatenyésztésükre a saccharóz, dextróz vagy levulóz oldata szolgált; de ha ezeket az oldatokat víz, KNOP-féle oldat, glicerin, laktóz, raffinóz, inulin vagy mannit helyettesítette, akkor az anthocyan-okozta pirosodás a sötétségben rendszeren nem mutatkozott. Szabály szerint valamivel hamarabb tünik fel az anthocyan okozta pirosodás a világosságban, mint a sötétségben. Nemcsak hamarabb indul meg az anthocyanképződés erősebb világosság mellett, hanem szaporább is, áll ez természetesen mindaddig, mígnem túlerőssé válik a világosság. Még abban az esetben is, ha bebizonyulna, hogy a világosságnak nincsen közvetlen hatása az anthocyanképződésre, közvetett hatását ekkor sem lehetne kétségbe vonni, mert tudvalevő dolog, hogy a növényekben keményítő csak kellő világosság mellett képződik, valamint az is, hogy a keményítő czukorrá alakulhat, a melyre mindenkor, a mikor anthocyan képződik a növényekben, szükség van.

Az anthocyanképződésre a hőmérséklet hatása szembeszökő. Szabályként áll, hogy az alacsonyabb hőmérsékleteknél (6—15 C°) a magasabbak (15—30 C°) kedvezőbbek. Egyik-másik növényben (*Hydrilla*, *Hydrocharis*, *Sagittaria*) alacsonyabb hőmérsékletek mellett (1—14 C°) egyáltalán nem képződik anthocyan, noha a keményítőképzés ugyanekkor a levelek-



ben tovább folyik, más növényekben (*Saxifraga* és *Rosa*) az anthocyan alacsonyabb hőmérsékletek mellett ( $1-10^{\circ}\text{C}$ ) valamivel gyorsabban képződik, mint magasabb hőmérsékletek mellett; akad végre olyan növény is (*Veronica*), a melynek leveleiben az anthocyan képződés, ha egyszer megindult, nem szakad meg, mutasson a hőmérő akár  $15^{\circ}\text{C}$ -nál néhány fokkal többet ( $15-30^{\circ}\text{C}$ ), akár annál néhányannyal kevesebbet ( $15-1^{\circ}\text{C}$ ).

Oxigénhiány levegőben a növények anthocyan nem termelnek; az oxigén az anthocyan képződésre ennél fogva nélkülözhetetlen. Erősen ritkított levegőben, melyben kevés az oxigén, az anthocyan kiképződik (olyan levegőben, melynek nyomása csak  $70-80$  mm-nyi magas higanyoszlop nyomásával egyenlő, sok oxigén nem lehet.) Az, hogy az oxigénben bővelkedő levegő milyen hatást gyakorol az anthocyan képződésre, Katié kísérleteiből ki nem tűnik. (A zárt térben foglalt levegő oxigénben bővelkedővé válik, ha oxigénjét bevezetett oxigénnel szaporítjuk.)

A levegő, ha sok benne a széndioxid ( $10-60\%$ ), siettetí a növényekben az anthocyan képződését. Úgy a széndioxidban bővelkedő, mint a széndioxidban szűkölködő levegő hatása az anthocyan képződésre a különféle növényekben különböző.

Az anthocyanról elmondottakból következik, hogy kutatása egyelőre befejezve nincsen, miért is föltehető, hogy újabb kutatása reá vonatkozó eddigi ismereteinket részben bővíteni, részben helyesbíteni fogja. Láttuk ugyanis egyfelől, hogy a mint nem tudjuk, melyek azok az anyagok, melyek az anthocyan képződésére multhatatlanul szükségese, azonképpen nem ismerjük azon anyagoknak elbomlását, a melyeknek eredménye az anthocyan; másfelől pedig azt is láttuk, hogy az anthocyan vegyi összetétele megállapítva nincsen, tehát a mai napig ismeretlen. Mindezeknél fogva az anthocyannek chemiai szempontból való újabb alapos vizsgálata nemcsak kívánatos, de szükséges is.

Schuch József.

## A badacsonyi rézkénpor gombaölő hatása.

A Földművelésügyi Minisztérium engedélye alapján forgalomba hozott „badacsonyi rézkénpor” a chemiai elemzések szerint lényegileg rézhidroxidot, gipszet és kénport tartalmaz. A rézhidroxid- és gipsztartalom azzal magyarázható, hogy a port bordói-lé beszárítása útján állítja elő. A bordói-lé szintén főleg rézhidroxidot és gipszet tartalmaz. Ugyanis a bordói-lé rézgáliczból és oltott mészből készül és az általánosan elfogadott nézet szerint a bordói-lében végbemenő chemiai folyamat a következő:



A ként utólag keverik a porhoz. Az eléggé ismeretes és bizonyításra nem szorul, hogy a kén száraz, napsugaras időben a tőle kívánt gombaölő hatást kifejti. De a jó rézkénportól megkívánjuk azt,

hogy a réztartalma is (nedvesség jelenlétében) erős gombaölő hatást fejtessen ki.

Elméletileg megjegyzendő, hogy a rézhidroxid — a chemia tanítása szerint — vízben oldhatatlan vegyület; másrészt pedig gombaölő hatás csak a vízben oldható rézvegyületekről tehető föl. Megemlítendő még, hogy a rézhidroxid gyenge savakban oldható; ámde a badacsonyi rézkénpor megállapításaim szerint nem savanyu, hanem közömbös vagy gyengén lúgos hatású, éppen úgy, mint a jól készített bordói-lé. Savanyú védekező anyagokkal a gyakorlatban nem is dolgozhatunk, mert súlyos perzselést okoznának.

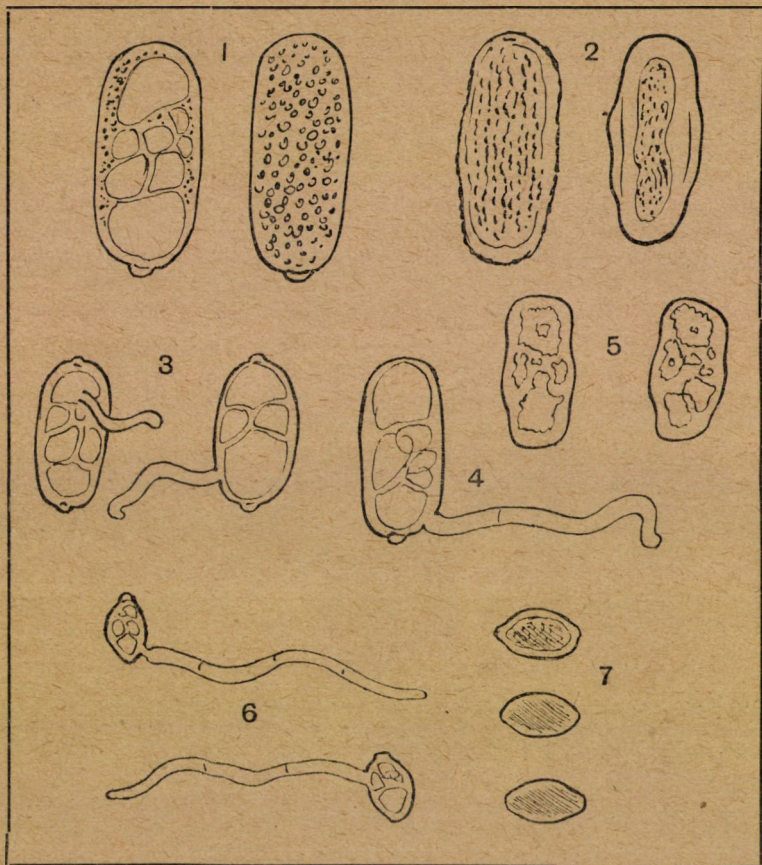
Mindezek alapján a badacsonyi rézkénpor réztartalmának gombaölő hatása ellen elméletileg kételyek és aggodalmak merültek föl, ámbár egyes gya-

korlati körök, gyakorlati tapasztalatokra hivatkozva, a port kitűnő hatásúnak mondták.

Itt megjegyzem, hogy a bordói-lének

rézhidroxidot és gipszet tartalmaz s közömbös vagy gyengén lúgos hatású.

A badacsonyi rézkénpor réztartalmának gombaölő hatására vonatkozó kérdés el-



1. kép. 1 két lisztharmatspóra (*Convolvulus*-ról); 24 óráig tiszta vízben voltak; élők. — 2 ugyanaz; 24 óráig badacsonyi rézkénporral elkevert vízben voltak; elhaltak. — 3 két lisztharmatspóra (töklevelelről); 24 óráig tiszta vízben voltak; élők és csirázásnak indultak. — 4 egy hasonló lisztharmatspóra, 24 óráig kénporral elkevert vízben volt (fedőlemezzel lefedve); élő és csirázik. — 5 két hasonló lisztharmatspóra; az egyik 14 óráig badacsonyi rézkénporral elkevert vízben, a másik annak szűredékében volt; mindkettő elhalt. — 6 két *Monilia*-spóra, mely 24 óráig tiszta vízben volt és erősen csirázik. — 7 három *Monilia*-spóra; 24 óráig badacsonyi rézkénporral elkevert vízben voltak; elhaltak.

évtizedek óta gyakorlatilag elismert gombaölő hatását a tudomány eddig nem magyarázta meg végérvényesen, mert a bordói-lé is, mint említettem, lényegileg

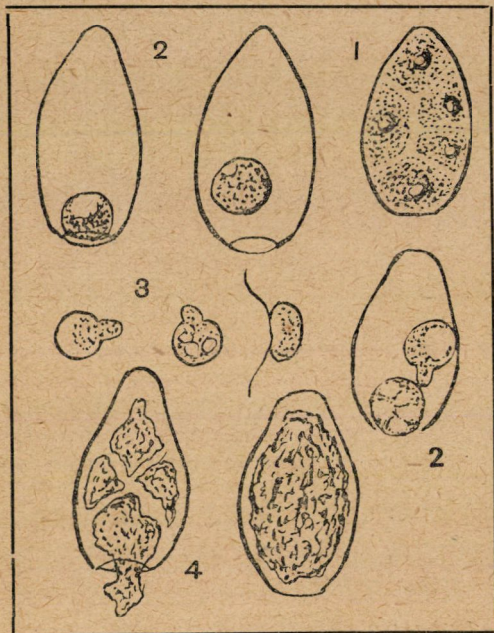
döntésére laboratóriumban biológiai kísérleteket végeztem, még pedig párhuzamban tiszta kénporral is, egyúttal annak a kérdésnek az eldöntésére, hogy



a tiszta kénpornak víz jelenlétében van-e néminemű gombaölő hatása?

A vizsgálatokat és az eredményt a következőkben röviden közlöm:

1. kísérlet. *Convolvulus*-ról szedett liszt-



2. kép. 1—3. Peronospora (szőlőről), 3 óráig meleg helyen híg dextrin-oldatban: a (nyári) spórákban megindult a rajzospóráképződés; több rajzospóra már kiszabadult, élénken rajzik s részben már csirázik is. — 4. Ugyanaz, de a dextrin-oldat badacsonyi rézkénpor szüredékével volt elkeverve: a spórák elhaltak; ha a rajzospóráképződés megindult, közben az egész tartalom mégis elhalt, úgy hogy rajzospóra egyáltalán nem fejlődött ki.

harmatspórákkal (nyári spórák vagy koinidiumok).

a) Vízben: 24 óra múlva az érett spórák még életben vannak;

b) tiszta kénporral összekevert vízben: az eredmény hasonló;

c) rézkénporral összekevert vízben: 24 óra múlva a spórák mind elhaltak.

Itt megjegyzem, hogy az élő és elhalt spórát csak gyakorlott szem tudja meg-

ismerni; részletesebb magyarázat helyett a mellékelt rajzot (1. kép) közlöm, anna megemlítésével, hogy az elhalt spórák sárgás színűek, az élők fehérek. Megjegyzem továbbá, hogy csak az érett spórák összehasonlítása jöhet figyelembe, mert az éretlen spórák tiszta vízben is hamar elhalnak.

2. kísérlet. Töklevélről szedett lisztharmat spóráival és miczéliumával.

a) Vízben: 24 óra múlva a miczélium és a spórák épek s nagy részök kicsirázott, a miczélium erőlyesen továbbnőtt;

b) tiszta kénporral összekevert vízben: az eredmény hasonló;

c) rézkénporral összekevert vízben: a miczélium nem nőtt s a spórák nem csirázta ki, hanem elhaltak.

3. kísérlet. A kísérletet ugyanúgy végeztem, mintelőbb, azzal a különbséggel, hogy fedőlemezt nem alkalmaztam. Az eredmény hasonló, de a kénporos vízben kevesebb a csirázó spóra.

4. kísérlet. Körtéről szedett *Monilia* miczéliumával. Az eredmény hasonló, mint a 2. sz. kísérletben.

5. kísérlet. Körtéről szedett *Monilia* spóráival. Az eredmény hasonló, mint a 2. sz. kísérletben.

6—8. kísérlet. Rézkénporral összekevertem vízzel, majd leszűrtem és az így kapott folyadékkal (valamint ellenőrzésül tiszta vízzel is) lisztharmat, valamint *Monilia* spóráival és miczéliumával csiráztatási kísérletet végeztem. Eredmény: 24 óra

múlva a szüredékben minden spóra és miczélium elhalt. (A tiszta vízben éltek és továbbfejlődtek.)

Itt megemlítem, hogy a leszűrt folyadék igen gyengén kékes színű s bár gyenge, de jellemző rézreakciót ad, nemcsak sárga vérlúgsóval, hanem vassal is.

9. kísérlet. *Mucor* spóráival beoltott kenyérszeletekkel.

a) Vizzel átitatva : 48 óra múlva *Mucor bõven fejlődik* ;

b) kénporral összekevert vízzel átitatva : az eredmény hõsõnlõ ;

c) rézkénporral összekevert vízzel átitatva : 48 óra múlva *semmi Mucor nem fejlődik*.

10. kísérlet. Szõlõrõl való peronosporával, hûvõs idõben. Eredmény 24 óra múlva :

a) Vízben : a spórák (nyári spórák, konidiumok) részben élnek, részben fölrepedtek ;

b) badacsonyi porral elkevert vízben : a spórák mind elhaltak, fölrepedés nélkül ;

c) badacsonyi porrõl készült szûredékben : hasonlõ eredmény.

11. kísérlet. Ugyancsak peronosporával, hig dextrin-oldatban, meleg (kõrûlbelûl + 25 C°) tartva (2. kép). Eredmény 3 óra múlva :

a) tiszta oldatban : *élénk rajzospóra-képzõdés, csirázásnak induló rajzospórákkal !*

b) badacsonyi porból készült friss szûredékkel elkevert oldatban : *minden spóra*

*elhalt, rajzospóra egyáltalán nem képzõdött*, igen kivételesen rajzospóráképzõdés megindult, de közben az egész tartalom elhalt ;

c) kèthetes szûredékkel elkevert oldatban : az eredmény hasonlõ.

Mindezekbõl kétségtelenûl kiderûl, hogy a badacsonyi rézkénporban foglalt résznek egy része vízben oldódik és hogy a por — a tiszta kénportól eltérõleg — réztartalmánál fogva víz jelenlétében is élénk gombaõlõ hatást fejt ki. Az eredmény tudományos magyarázatára vonatkozólag hajlandó vagyok Dr. BODNÁR JÁNOS kolozsvári egyet. tanár véleményét elfogadni, a ki velem közõlle, hogy a bordói-lében tulajdonképpen nem kizárólag rézhidroxid, hanem bizonyára más, kevésbé ismert rézsók is vannak, a melyek vízben oldhatók. Hogy ez a vélemény a badacsonyi, azaz valóban bordói-lébõl készült rézkénporra vonatkozólag helyes, azt a róla készített szûredék világosan bizonyítja.

*Dr. Bernátsky Jenõ.*

## TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK.

### I. AZ ÁLLATTAN KÖRÉBÕL.

A szongáriai cselõpók bevándorlása hazánkba. A szongáriai cselõpók (*Trochosa singoriensis* LAXM.) magyarországi elterjedésével összefoglalóan CSIKI ERNÕ<sup>1</sup> foglalkozott. Akkoriban következõ lelõhelyeit ismertük : Drenkova, Temeskubin, Báziás, Plosicz, Mezõhegyes, Ófõldeák (Csanád-megye), Hódmezõvásárhely, Öcsöd (Békés-megye), Hajdúdorog, Nyék (Borsod-megye), Déva, Sajókaza (Borsod-megye). Azóta elõkerûlt az ugmegyei Nagykaposról<sup>2</sup> és Békéscsabáról.<sup>3</sup> DR. SZOMBATHY KÁLMÁN közlése szerint elfordul még

Dunántûl Dinnyésen (Fejér-megye). CSIKI szerint pedig DIENER Budapesten is megtalálta. Mindezekhez járul most a bars-megyei Málas, a hol MOTESICZKY LÁSZLÓ földbirtokos fogta 1920. szeptember végén. Ez a példány hozzám és tölem a Magyar Nemzeti Múzeumba kerûlt. Összesen tehát 17 pontról ismerjük a szongáriai cselõpókot.

A szongáriai cselõpóknak magyarországi fölfedeztetését az Aldunánál 1888-ban és továbbá lelõhelyeit úgy értelmezték, hogy pókunk akkor vándorolt be hazánkba és azóta fokozatosan terjed. Én azonban azt hiszem, hogy ez a következtetés nem helyénvaló, mert nincs meg hozzá az elégséges alap. Ugyanis valamely állatfajról csak akkor mondhatjuk ki ilyen határozottan, hogy bevándorolt, ha az

<sup>1</sup> CSIKI ERNÕ, A szongáriai cselõpók (*Trochosa singoriensis* LAXM.) elterjedése Magyarországon ; Állattani Közlemények, III. köt., 1904, 290—294. lap.

<sup>2</sup> Természettud. Közlöny, 1908, 173. lap.

<sup>3</sup> Ugyanott, 1916, 213. lap.



illető faunaterület faunisztikailag oly alaposan átkutatott, hogy jó lélekkel állíthatjuk: ez a faj eddig itt biztosan nem fordult elő.

Megvan-e ez a követelmény a szongáriai cselőpók esetében? Azt hiszem, nincs. Mert hogy HERMAN OTTÓ nem találta meg és CHYZER KORNÉL-nak nem sikerült ráakadnia, még nem bizonyították arra, hogy azelőtt hazánk területén elő nem fordult. Az igaz, hogy HERMAN OTTÓ, CHYZER KORNÉL és megbízottai az országnak sok vidékén gyűjtöttek, de hát a hivatásos gyűjtő eredménye is a szerencsétől függ, a nem hivatalosokét pedig teljesen a véletlen irányítja.

Hazánk területe még a Gerinczes állatok tekintetében sincs kellőleg kikutatva, hát még az Izeltlábuakra nézve! Vegyük például csak Budapest környékét. A beható entomológiai kutatások megindulása óta hány fáradhatatlan hivatásos és műkedvelő bogarász gyűjtött itt és még mindig kerülnek elő új fajok is, például a *Bythinus Gurányii* CSIKI. Így vagyunk Herkulesfürdő környékével is, melyet pedig a hazai és külföldi gyűjtők tömegesen kerestek föl. Nincs olyan alaposan átkutatott vidék, a melyről a mai gyűjtőmódok alapos kihasználásával ne lehetne eddig onnét nem ismert fajokat kimutatni. És ha így vagyunk Budapesttel és Herkulesfürdővel, akkor még inkább áll ez az egyáltalában nem kutatott területekre, vagy azokra a vidékekre, a hol egy-két ember gyűjt, vagy a hová a budapestiek rendeznek néha-néha egy-egy kirándulást.

Azt vethetné ellen valaki, hogy a *Bythinus Gurányii* és más bogártársai jelentéktelen apróságok, melyek nem csoda, hogy elkerülték a figyelmet, de egy olyan természetes, feltűnő állatot, mint a szongáriai cselőpók, már csak meg kellett volna azelőtt is találni. Erre azt felelhetjük, hogy még nagyobb állat is elkerülheti figyelmünket. Így 1908-ban történt a faunakatalógus megjelenése óta talán a legfeltűnőbb entomológiai fölfedezés, a mikor a 65–75 mm hosszú óriási vizipoloskát (*Amorgius niloticus* STAL.) találták meg

hazánkban.<sup>1</sup> Vagy ha még ez sem elég, akkor felhozhatjuk, hogy 1914-ig fogalmunk sem volt arról, hogy hazánkban kétféle vaddisznó él: a *Sus scrofa* L. és a *Sus Attila* THOMAS.

Ilyen körülmények között joggal az a kérdés merül föl, hogy miért magyarázták a szongáriai cselőpók fölfedeztetését bevándorlásnak? Azt hiszem, nem tévedek, ha ezt arra vezetem vissza, hogy akkor már kialakult az a nézet, hogy faunánk pusztai elemei délkeletről vándoroltak be. A szongáriai cselőpók steppelakó állat, tehát kapva-kaptak rajta, mert hatalmas bizonyítéknak ígérkezett. Annál is inkább, mert az első lelőhelyek: Drenkova, Bázias, Temeskubin, véletlenül ott vannak, a hol (tudniillik az Alduna mentén) zoológusaink szerint a délkeleti bevándorlás kapuja van. Ha pókunkat először nem az Aldunánál, hanem valahol a Dunántúl találják meg, bizonyára senki sem gondolt volna bevándorlásra.

Rá kell még mutatnom arra, hogy a szongáriai cselőpókkal szemben teljesen egyoldalúan jártak el, a mikor bevándoroltnak mondták. Ugyanis, ha következtések akarunk lenni, akkor minden fajra, mely hazánkából először kerül elő, azt kellene mondanunk, hogy bevándorolt. Továbbá valahányszor valamely ritka, vagy szigetszerűleg előforduló fajt új helyen találunk meg, terjedésről kellene beszélnünk. Már pedig ennek az ellenkezőjét látjuk.

HORVÁTH GÉZA az *Amorgius niloticus*-szal kapcsolatban a következőket mondja: „Efféle kérdésekre (t. i. hogy került hozzánk?), ha valamely feltűnőbb állat fölfedezéséről van szó, a felelet rendesen mindig az szokott lenni, hogy az illető állatfaj megjelenését csak új bevándorlásnak vagy legfeljebb csak véletlen idetévedésnek kell tulajdonítani. Ha az állat még hozzá a déli fauna tagja, akkor rendszerint előhozakodnak azután a forró nyárral, az uralkodó déli szelekkel és más ilyen idő-

<sup>1</sup> HORVÁTH GÉZA, Poloska-óriás a magyar faunában; Rovartani Lapok, XVI, 1909, 49–53. lap.

járási viszonyokkal, a melyekkel a déli állatfajok bevándorlását megmagyarázni vélük.“ Továbbá: „Bizonyára elég különös, hogy Magyarországon 1908 előtt még senki sem akadt rá erre a feltűnő és nagytermetű rovarra. Ez azonban még korántsem jelenti azt, hogy azért nem élt, nem tenyésztett és nem lappangott itt észrevétlenül a Magyar Alföld mocsaraiban.“

Ezek után HORVÁTH GÉZA azt a meggyőződését fejezi ki, hogy az *Amorgius niloticus* „már ősi jogon és ősi soron bennszülött tagja Magyarország rovarfaunájának“. Miért nem ítélték meg így a szongáriai cselőpókot is?

Más példa. A mikor a faunisztikai kutatások során egyre több déloroszországi állat került elő hazánkból, senki sem mondta, hogy ezek most vándoroltak be. És egyáltalában a faunakatalógushoz adott pótlékok egyike sem beszél bevándorlásról. Mindenki természetesen veszi, hogy az illető fajok már régen honosak nálunk,

Kinek jutna továbbá eszébe, hogy az erdélyi havasokban élő *Carabus planicollis* KÜSTR. futóbogár ungmegyei előfordulását, az eddig hazánkból csak Brassóból ismert *Apteryna pedestris* MEIG. nevű csökevényes szárnyú légy esztergomi (DUDICH, 1919, V.), a Kalocsáról egy példányban ismeretes *Nemocoris Fallenii* SAHLB. poloskának a Börzsönyi-hegységben (Királyháza, 1920, IV, DUDICH) való feltalálását terjedésnek mondja? Vagy talán a *Centorrhynchidius Thalhammeri* SCHZE. ormányos bogár 1900 körül vándorolt be tőlünk a Nyugati Alpokba? Ezeket a példákat még tetszés szerint szaporíthatnók, de úgy hiszem, ennyi is elég annak bizonyítására, hogy mennyire óvatosaknak kell lennünk, a mikor „bevándorlásról“ és „terjedésről“ beszélünk. Ezt a két fogalmat a zoogeografusok a jelenlegi és ásatag faunák tárgyalásánál nagyon sokszor és nagyon könnyelműen használják, pedig ezeknek alkalmazása igen nagy gondosságot, megokolást és kritikát kíván.

A jelzett megfontolások alapján kétségsbe vonom azt, hogy a szongáriai

cselőpók 1888-ban vándorolt volna be hazánkba és azóta terjed. Ezzel szemben azt hiszem, hogy ez a faj éppen olyan régi tagja faunánknak, mint pusztai fajaink bármelyike és ezekkel együtt vándorolt be hazánkba, de nem 1888-ban, hanem a jégkorszak után, a mikor pusztai faunánk kialakult. Késő fölfedeztetése csak faunánk akkori tanulmányozatlanságának következménye. Szórványos előfordulása [mert SZOMBATHY állítása, hogy az egész Alföldön elterjedt (Természettud. Közlöny, 1916, 213. lap), egyelőre korai] pedig vagy csak látszólagos, vagy pedig, ha a későbbi kutatások is ezt fogják bizonyítani, annak az eredménye, hogy csak egyes pontokon találta meg a rá kedvező megélhetési viszonyokat.

Dudich Endre.

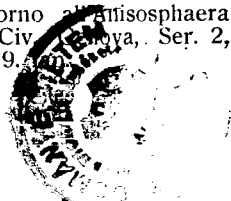
A Silvestri-féle rovarrendekről. A rendszertannal foglalkozó entomologusok közt kevés olyan tudós van, a kihez oly kegyes volt a sors, hogy nemcsak új fajokat, nemeket, hanem rendeket vezethetett volna be a tudományba. Ezek közé tartozik SILVESTRI, kiváló olasz bűvár, kinek ezirányú munkásságát szándékozom röviden ismertetni.

Az *Anisosphaeridia*-nem volt az első új rend, a melyet a tudományba bevezetett. Ez a rend minket magyarokat annál is inkább érdekelhet, mert ennek típusa magyarországi eredetű állat, az *Anisosphaera problematica* volt. Ezt TÖMÖSVÁRY<sup>1</sup> írta le Bártfáról és mint önálló család (*Anisosphaeridae*) képviselőjét a *Thysanurák* közé sorozta. SILVESTRI hasonló állatokat talált Olaszországban is s ezeknek alapján az *Anisosphaera* TÖM. nemet a rend rangjára emelte és *Anisosphaeridia*<sup>2</sup> néven a *Collembolák* mellé állította.

A későbbi kutatásokból azonban kiderült, hogy ez a rend nem tartható fenn. Ugyanis

<sup>1</sup> Adatok hazánk Thysanura-faunájához; Math. term.-tud. Közlemények, XVIII., 1883, 6. füzet.

<sup>2</sup> Prima nota intorno all'*Anisosphaera* Töm.; Ann. Mus. Civ. Torino, Ser. 2, XIX., 1899, 613–619.





PEYERIMHOFF<sup>1</sup> leírta a *Scydmaenidák*-hoz tartozó *Cephennium laticolle* lárváját, a mely úgyszólván a legapróbb részletekig megegyezik a TÖMÖSVÁRY-féle *Anisosphera*-val, úgy hogy BERGROTH<sup>2</sup> azonnal fölismerte és kimondta azonosságukat. Ezek szerint az *Anisosphera problematica* egy *Cephennium*-fajnak, valószínűleg a



*Zorotypus guineensis* SILVESTRI. Erősen nagyítva. SILVESTRI szerint.

*C. majus* REITTER lárvája, míg a SILVESTRI-féle olasz példányok a *C. simile* REITTER vagy *C. Carrarae* REITTER nevű fajok lárvái. Így tehát az *Anisospheridia*-rendnek nincs létjogosultsága.

A második rend volt a *Protura*, a mely „jó” rendnek bizonyult és a melyet az Állattani Közleményekben (XVIII. köt., 1919, 22—32. lap) részletesen ismertettem.

Legutóbb *Zoraptera* néven irt le SILVESTRI egy új rendet,<sup>3</sup> mely a *Blattoidea*-

*Isoptera* rendek mellé sorakozik. Az ide tartozó állatok apró, 1,85—2,15 mm hosszú rovarok, melyek korhadó fában és a humusz felületes rétegeiben („edafobionti superficiali”) élnek. Fehéres vagy sárgásbarna testük megnyúlt, eléggé lapos, sertéssel fedett. Fejük lefelé hajlik. 9-izes, olvasószerű csápjuk van, mely olyan hosszú, mint a test fele. Szájrészeik rágók és 5-izes állkapcsi- és 3-izes ajaktapogatóik vannak. Szemeik csökevényesek. A tor három szelvénye egymástól elkülönült, hátrafelé kisebbedik. Lábaik futók, lábfejük 2-izes, az előlábfejen két karom van. Potrohuk 11 szelvényből áll, a nyolcadik szelvényig fokozatosan szélesedik, ezután a potrok lekerekített és a 11. csökevényes szelvényen két egyzű, nagy sertéket viselő cercussal van ellátva. Bőrük puha. Idegrendszerük agydúczból, garatalatti dúczból, három tor- és két potrohduczból áll. Érzékszerveikül a csápokon, tapogatókon, a lábszáraikon és a cercusokon elhelyezett sensillumok szolgálnak. 10 lélekző nyílásuk van; kettő a toron, nyolcz a potrohon. Bélcsövükön hosszú, zacskóalakú előbelet, ehhez szűk csatornával csatlakozó hólyagalakú középbélet és rövid, keskeny utóbelet lehet megkülönböztetni. A Malpighi-edényeik száma: 6. Szívük jól fejlett. Ivarszerveik háti helyzetűek, párosak, vezetékeik a 4. szelvény mögött nyílnak. Hímcsírasejtjeik hosszúak, fonalszerűek.

Ragadozó állatok, apró atkákkal táplálkoznak. SILVESTRI először három fajukat irta le Afrikából és Ázsiából, később Közép-Amerikában<sup>1</sup> és Észak-Amerikában<sup>2</sup> is megtalálták őket. Rendszerük a következő:

Rend: *Zoraptera* SILVESTRI,

Család: *Zorotypidae* SILV.

Nem: *Zorotypus* SILV.

<sup>1</sup> Description de la larve de *Cephennium laticolle* AUB.; Bull. Soc. Ent. Franc., 1899, 170—174. lap.

<sup>2</sup> *Anisosphera problematica* TÖM. = *Cephennium*, larva; Bull. Soc. Ent. Franc., 1899, 245. lap.

<sup>3</sup> Descrizione di un nuovo ordine di insetti; Boll. Lab. zool. Portici, VII, 1913, 193—209. lap.

<sup>1</sup> SILVESTRI: Diagnosi preliminare di una nuova specie di *Zorotypus* (Insecta, Zoraptera) di Costa Rica; Boll. Lab. zool. Portici, X, 1915—16., 120. lap.

<sup>2</sup> CAUDELL: *Zorotypus* Hubbardi, a new species of the Order Zoraptera from the United States; Canad. Entom., L, 1918, 375—381. lap.

Fajok: *Z. ceylonicus* SILV. (Ceylon).  
*Z. guineensis* SILV. (Nyugat-Afrika).  
*Z. javanicus* SILV. (Jáva).  
*Z. neotropicalis* SILV. (Costa Rica).  
*Z. Hubbardi* CAUDELL, (Egyesült-Államok).

Mivel a *Z. Hubbardi* a mérsékelt égöv alatt él, nem lehetetlen, hogy Európában is rá fognak bukkanni a *Zorotypus*-okra, ha az edaphon apró rovarlakóit alaposan kutatni fogják. *Dudích Endre.*

**A Spirochaeta-fajok törzsei.** A jobbra betegségek okozó *Spirochaeta*-fajok pontos tanulmányozása parányi és finom alakjuk miatt nagyon nehéz feladat. Mivel pedig finomabb szerkezetükről nem sokat tudunk, tisztán a külső alak szerint történő rendszerezésük sem tökéletes és a *Spirochaeta*, *Cristispira*, *Spirosoma*, *Treponema* és *Leptospira* nemeken belül a fajokra való széttagolás még meglehetősen hiányos. Így még nincs eldöntve, hogy a különféle tyúkspirochaeták különböző fajok-e, vagy pedig csak fajváltozatok. A visszatérő láz okozói, a recurrens-spirosomák, különböző előfordulási helyeiken szintén sem alakban, sem az általuk előidézett betegség lefolyásában nem mutatnak lényegesebb eltéréseket. Mégis az alaki különbségek helyett a jóval érzékenyebb biológiai sajátosságok és reakciók segítségével közülük egyes törzsek elkülöníthetők. MANTEUFEL<sup>1</sup> megállapította, hogy a baj kiállása csak egy törzsszel szemben biztosít immunitást s a visszatérő lázból lábadozók véréből előállított vérsavot csak a megfelelő Spirosoma-törzset tömörítik (agglomerálják), majd megölik és később fel is oldják, míg a többi törzs alakjai érintetlenek maradnak; a kísérletileg immunizált állat is csak ugyanazon törzs ellen van megvédve. Így noha alig vannak köztük alaki különbségek, a recurrens-spirosomáknál

máris 5 fajtát lehet elkülöníteni, az európai-orosz, az amerikai, indiai, észak- és közép-afrikai fajtát.

Ezek az adatok érdekessé tették azt a kérdést is, hogy vajjon a vérhajokozó *Treponema (Spirochaeta) pallidum* egységes faj-e, vagy szintén több törzse van? HEIM G.<sup>1</sup> szerint a Treponemákból lassan kifejlődött különleges törzsek okozzák a vérhaj következményeként támadó idegbajokat. NICHOLS,<sup>2</sup> NOGUCHI nyomán vastag, vékony és közepes típusú Treponema-törzset különböztet meg, s az agyvelőben mindig ugyanazon típust lelte. REASONER-nek sikerült 1916-ban tengerinyulakba idegelváltozást okozó törzseket oltania.

A kérdést mindenesetre óvatosan kell tanulmányozni, mert miként LAUMONIER<sup>3</sup> rámutat, talán inkább a gazdában van különbség, semmint a kórokozó szervezetekben s a betegség kimenetele a kórokozók fertőző erejének és az emberi szervezet ellenállóképességének eredménye lesz.

LEVADITI C. és MARIE A.<sup>4</sup> ötévi vizsgálat után arra az eredményre jutott, hogy kétféle (dermo-és-neurotrop) *Treponema pallidum*-törzs van, a melyeknek más a lappangási idejük és más az immunitási reakciójuk, a mely — a visszatérő láz *Spirosoma*-törzseihez hasonlóan — csak a megfelelő törzsön váltható ki. PAGNIEZ P.<sup>5</sup> szerint az egyes törzsek fertőző ereje másféle és a különböző törzsek ellen polyvalens savót kell majd előállítani. STERN szerint a vérhaj (szifilisz) kísérő idegbetegségben szenvedőkön már a vérhajos fertőzés kezdetén szorosabb biochemiai kapcsolat jött létre az agyvelő szövete és a *Treponema pallidum* fehérjeje között. ABDE-

<sup>1</sup> Spielarten des Syphiliserregers; Dermatolog. Centralblatt, 1913. évf., 265. lap.

<sup>2</sup> Observations on the Pathology of Syphilis; Journ. of Am. Med. Ass., 1914, 466. lap.

<sup>3</sup> Y-a-t-il plusieurs syphilis? Gaz. de hóp., 1920. évf., 1127. lap.

<sup>4</sup> Etude sur le treponème de la paralysie générale; Bull. Inst. Pasteur, 1919.

<sup>5</sup> De la pluralité des germes syphilitiques; Press. méd., 1920. évf., 266. lap.

<sup>1</sup> Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Rekurrensspirochäten und ihrer Immunsera, 1907.



HALDEN, PRIGL és DE CRINIS kimutatta, hogy az agylágyulásban szenvedők savója kellő kezelés után képes az agy szövetét feloldani.

Az említett vizsgálati eredmények valószínűvé teszik, hogy sikerülni fog már a vérbaajos fertőzés kezdetén megállapítani, hogy minő *Treponema*-törzsszel történt

a fertőzés és fennáll-e a következményes idegbetegség veszedelme. A további tanulmányok világosságot deríthetnek a különböző vérbaajos jelenségek kórokozó körülményeire és útmutatást adnak majd a vérbaaj egyedül helyes, biológiai alapon történő gyógyítására.

Dr. Grűsz Frigyes.

## II. AZ ÉLETTAN KÖRÉBŐL.

A mézelő méh színlátása. Az utóbbi időben szellemes kísérletekkel igyekeztek eldönteni, hogy az egyes alsóbbrendű állatok fény-, illetőleg színlátása milyen fokú és minőségű. A kísérleti állatok között gazdasági fontossága és a kísérletekre való kiváló alkalmassága következtében elsőrangú szerepe van a *mézelő méhnek*.

Nemcsak a gyakorlati méhészt és a természettudóst, hanem a természetjárókat is érdekli, hogy a méhek szorgalmas munkáját a virágzó növényeken. A legkülönbözőbb színű virágokon való sürgésük, fáradhatatlan mézkeresésük és gyűjtésük már a legrégibb költők lelkét is megihlette.

Nagy fürgecséggel szállnak a *sárga* virágszirmokról a *kékre*, majd innen a *pirosra* s rövid idő múlva már a *fehér* virágokon zümmögnek. Az alacsony *százszorszépen* éppen olyan elevenességgel kutatnak, mint az óriás vén *hársfa* koronájának legfelső virágain s nyílsebesen szállanak az akácza *fehér* virágzatáról a tüdőfű *ibolya* szirmaira. Megtaláljuk őket az elrejtett *ibolya* virágain és a madaraktól kikezdezt érett *cserszényn* is.

Vajon látják-e a fölkeresett virágoknak sokféle színét? Látják-e a rétek rengeteg virágainak pompás *színeit*? Erre a kérdésre vonatkozólag már néhány év óta folyik meglehetősen szenvedélyes tudományos vita két német tudós: FRISCH K. és HESS C.<sup>1</sup> között. Mindketten alsóbb-

rendű állatoknak, főleg *madaraknak* és *halaknak* a színérzékét vizsgálták kísérleti módszerekkel s ez állatcsoportokról jutottak el a méhekig. Ezeknek színlátására vonatkozólag nagyjában úgy végezték kísérleteiket, hogy *színes* papirosokat, a legtisztábbaktól a kevert színekig — tehát nagyon változatos színeket — helyeztek a méhek elé. Ezekre a színes papirosokra mézet vagy cukoroldatokat tettek. Azután a kísérleti méheket *rászoktatták* egy színes papirosra, pl. vörös, sárga, zöld, kék, vagy ibolyaszínű papirosra, a melyek mindig cukoroldattal voltak bekenve. Az így egy meghatározott színű papirosra szoktatott méhek állandóan fölkeresték azt. Ezt a színű papirost azután belehelyezték egy olyan színes papiros-sorozatba, a melyben szürkétől kezdve a szivárvány minden színe sok-sok változatban és árnyalatban képviselve volt. Azt vizsgálták most már, hogy a valamely színre szoktatott méhek habozás nélkül megtalálják-e a sokféle szín között a maguk színét?

Ismeretes dolog, hogy a méheknek rendkívül finom szagló szervük van, hiszen egy kaptár méhei az idegen egyedeket nagyrészt a szagukról ismerik meg; ezért vannak olyan tudósok, a kik a méhek minden tevékenységét: a hazatalálást, elrejtett növények fölkeresését, zughelyeken növő virágok fölfedezését, a szobában levő gyümölcscukoroldat vagy méz helyének megtalálását csupán *külső szagló tehetségükkel* magyarázzák meg. Ezek a tudósok a méheknek térben való teljes tájékozódását csak szagló szervüknek tulajdonítják. Kétségtelen azonban,

<sup>1</sup> GORKA SÁNDOR, A méhek színérzéke; Természettudományi Közlöny, 1914, 46. kötet, 118. lap.

hogy *tökéletesen megalkotott szemeikkel* a méhek szintén nagyon jól tudnak a térben tájékozódni.

FRISCH, nehogy azt az érvet igyekezzenek a szagló érzékszerv képességeinek túlbecsülni ellene fölhozni, hogy a színes papirossorozatban a meghatározott szint, melyre a méhek szoktatva voltak, szagló érzékszervükkel találják meg, még pedig a színes papiros festékének sajátosságos és jellemző *szaga* alapján: úgy végezte kísérleteit, hogy a színes papirosokat, vagy legalább is a kísérletekben szereplő *egy* színes papirost, üveglappal lefedte.

A nagyjában egyformán végrehajtott kísérletek eredményeiben azonban a két német természettudós között lényeges eltérés van.

Ismeretes dolog, hogy vannak emberek, a kik születésüktől fogva *színtévesztők*. Szemük alkotása ugyanis olyan, hogy egyes színeket egyáltalában nem látnak. Ha piros almát teszünk például eléjük, azt nem látják pirosnak, hanem sötétszürkének. Leggyakoribb a színtévesztés a vörös és a zöld színre nézve. Az ilyen színtévesztő emberek egészen jól látnak, de a piros cseresznyét a zöld levelek között sötétszürkének látják, mert szemük ezeket a színeket nem tudja észrevenni. Vannak azonban teljesen színvak emberek is, a kik egyáltalában *semmi színt sem tudnak megkülönböztetni*. Ezek a világot egyformán *szürkének* látják. Azonban: a színeknek *világosságuk* is van. Ha a szivárványt nézzük, akkor itt *legvilágosabbnak* látszik a *sárga*, majd kevésbé világos a *zöld*, a *narancs* és legsötétebb a *karminvörös* és az *ibolyakék*. Milyenek látja tehát a szivárványt a *teljesen színvak*? Szürke félkörívnek, melyben egymással párhuzamos sötétebb és világosabb *szürke* csíkok vannak. Legvilágosabb szürke csíkot látja a sárga helyén, majd mind sötétebb és sötétebb szürke csíkok következnek az ő szemében.

Tapasztalatilag megállapított tény azonban, hogy a teljesen színvak ember nem a sárgát látja a legvilágosabbnak, mint az egészséges szemű ember, hanem a

sárga és zöld közötti sárgászöld színt. Ez a világosságbeli eloszlás tehát a teljesen színvak emberre nézve eltolódott.

Ebből a nagyon fontos tapasztalatból, a melyet természetesen csak az emberi szemre nézve ismerünk, indult ki az említett két természettudós. Hess számos kísérlettel a méhekre nézve arra az eredményre jutott, hogy ezek *teljesen színvakok*, semmi színt sem látnak. Azt tapasztalta ugyanis, hogy a méhek a *teljesen színvak emberekhez* hasonlóan nem a sárgát, hanem a sárgászöld színt látják legvilágosabbnak, természetesen szürke színben. Ezt tapasztalta a *világos szürkétől a legsötétebb szürkéig* összeállított papirossorozataival.

*Színes papirossorozatokkal* végzett kísérletei azt mutatták, hogy a méhek a vörös színt összetévesztik a megfelelő világosságú szürke színnel, vagy akár melyik színű papirost: a kéket, sárgát, zöldet stb. azokkal a szürke színekkel, melyeknek világossági foka az előbbiekével megegyezik. Egyes színekre, pl. kékre, vagy narancsvörösre szoktatott méheket. Ha azok a cukoroldatból lakmározva eltávoztak, akkor ő a sokféle színű papirossal beborított asztalon a kék színt helyettesítette a vele egyenlő világosságú szürke papirossal s a mikor az elrepült méhek sietve ismét visszajöttek, habozás nélkül az utóbbira szálltak le, pedig nem is volt rajta cukoroldat vagy méz és nem volt az *előbbi helyen* sem.

Számtalan hasonló kísérlet után Hess végeredményként kimondotta, hogy sok alsóbbrendű állathoz hasonlóan a *méhek is teljesen színvakok*: azaz szürkének látják az egész természetet. A hársfa zöldes-sárga virágait világosabb szürkének látják, az orgonafa rózsaszínű virágait már sötétebb szürkének, a gyermeklánczfű sárga virágtányérkáit szintén szürkének és az ibolya csodás kékségét csaknem feketének. A virágok ezer- és ezerféle pompázó színei tehát nekik teljesen közömbösek, mert azok csak egyszerűen



világosabb vagy sötétebb árnyalatú szürkének tűnnek föl.

Frisch, a másik természetbúvár, nem tudott belenyugodni ebbe a megállapításba.<sup>1</sup> Ő a következőképpen gondolkozott. Ha egy állat teljesen színvak, akkor az egy színt, például a *sárga* színt éppen olyannak látja, mint a vele egyenlő világosságú szürkét. Ha tehát a méhek elé egy olyan szürke színsorozatot tesszünk, a melyben a fehértől a feketéig a szürkének minden színárnyalata képviselve van, akkor ebben a sorozatban *kell* egy olyan szürkének lennie, a mely az illető sárga színnel teljesen azonos. Ha a méh *teljesen színvak*, akkor a két színt — föltéve, hogy a színeket képviselő papirosdarabok egyenlő alakúak, nagyságúak és felületűek — nem tudja egymástól megkülönböztetni.

FRISCH egyes színekre szoktatta azután a méheket. Kísérletei közben egy üveglappal lefödött színes papirosra méz- vagy czukoroldatot tett, a melyet a méhek tömegesen kerestek föl. Midőn néhány napi szoktatás után azt a bizonyos színt alaposan megismerték, akkor egy nagy asztalon mindenféle színű papiros által képviselt színmozaikkal fogadta méheiket, a melyen valahol a többi színek között ott volt az illető szín is, melyre őket szoktatta. Azt találta, hogy méhei minden esetben, eltekintve néhány különleges esettől és hibától, szinte *habozás nélkül repültek megszokott színükre*, a melyen táplálékot reméltek, de a hol most már nem találtak semmit.

Ilyen módon, hosszú kísérletekkel, méheiket a *legkülönbözőbb színekre szoktatta*. Arra az eredményre jutott, hogy a méhek a *narancsvörös, sárga, sárgás-zöld, kék, ibolya, biborvörös* színeket teljes bizonyossággal *meg tudják különböztetni*; ezeket a színeket nemcsak *látják*, hanem a hozzájuk *hasonló világosságú minden*

*szürke színárnyalattól jól meg is tudják különböztetni*. Kimondotta tehát — Hessel ellentétben — hogy a *méheknek van színérzékük*.

Kísérletei közben azonban egy másik különös jelenséget tapasztalt. Azt vette észre ugyanis, hogy méhei egy bizonyos *vörös* színt összetévesztettek a *feketével*, egy *kékes-zöld* színt *szürkével*, továbbá nem tudnak különbséget tenni a *vörös* és a *kékes* felé hajló színárnyalatok között. Megfigyelte továbbá, hogy a *narancsvöröst* összetévesztik a *sárga* és *zöld* színnel, a *kék* színt pedig az *ibolyával* és a *biborvörössel*! Ezt a hibát a méhek minden kísérleténél elkövették. És ez a jelenség, *a színeknek ilyenmő összetévesztése teljesen megegyezik a színeknek azon összetévesztésével, melyet a vörös és zöld színek iránt vak emberen észlelhetünk*.

Végeredményként FRISCH kimondotta, hogy a méheknek igenis van színérzékük, meglátják a színeket, de a színek megkülönböztetésében nem olyan tökéletesek, mint például az egészséges szemű ember, mert színlátásukban olyan hibákat követnek el, mint a vörös és zöld színek iránt vak emberek. Ő azonban sokkal óvatosabb volt, semhogy kategorikusan kimondta volna, hogy a méhek színlátása olyan, mint a vörös és zöld színakságban szenvedő embereké. Ezt elkerülte s csak azt állapította meg, hogy a méhek színlátó tehetsége minden lényeges vonásában *megegyezik* a vörös szín iránt vak ember színlátásával.

FRISCH az ő mindenestre érdekes kísérleteit bemutatta a német állattani társulatnak Freiburgban 1914 pünkösdjekor tartott ülésén. Itt többek között *két napon keresztül* szoktatta méheiket a *kék* színre. Ezt a megszokott színt finom színárnyalatokkal bíró szürke színsorozatba helyezte el. Gondoskodott róla, hogy a szürke színek között olyan szürke is legyen, melynek világossága a megszokott kék szín világosságával teljesen megegyezik. A méhek *habozás nélkül* repültek megszokott *kék* színükre s ott tömegesen keresgéltek a táplálékot. Ha a fedő üveg-

<sup>1</sup> K. v. FRISCH, Zur Streitfrage nach dem Farbensinn der Bienen; Biologisches Zentralblatt, 1919. évi 39. kötet, 122. lap. E dolgozatában bővebb irodalmi adatokat is közöl.

lemezt, a melyre méhei szálltak, elmozdította és a szomszédos szürkére tolta át, akkor  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  perc alatt a méhcsoport teljesen föloszlott és ismét a kék szín fölött keletkezett egy új csomója a méheknek. Ugyanez történt akkor is, ha a kék szín olyan szürke papirosoktól *körülvéve* foglalt helyet, melyeknek *világossága* teljesen megegyezett a kék színű papiros világosságával. Ha a befödő üveglapot eltolta valamelyik szürke fölé, akkor a keresgélő méhek csoportja azonnal feloszlott és ismét a megszokott kék színűek fölött helyezkedett el.

Látjuk tehát azt a nagy különbséget, a mely a HESS- és FRISCH-féle eredmények és belőlük levont elméleti következtetések között oly szembetűnő. A kísérletek körülbelül egyformák voltak, de az elméleti úton kimondott föltevések között csaknem teljes ellentét van. Láttuk, hogy HESS szerint a méhek minden szín iránt teljesen vakok: egyetlen színt sem látnak. FRISCH tagadja ezt s azt állítja, hogy méheink igenis látnak színeket, de nem tudják azokat olyan jól megkülönböztetni, mint a teljesen egészséges szemű ember, mert egyes színeket úgy össze tévesztenek, mint a vörös és zöld színek iránt vak ember.

Természetesen mindketten a legnagyobb hevességgel és nagy tudományos készültséggel kelnek saját elméletük védelmére. A védelemnek pedig olyan módját választják, hogy egyik a másik elméletét támadja s igyekszik kimutatni azt, hogy a másik hol és milyen mértékben tévedt. Sőt, a mit különösen HESS tett meg, a FRISCH eredményeiből és jegyzőkönyveiből, leírt kísérleteinek sok-sok eredményéből azt igyekszik kimutatni, hogy ezek éppen az ő (HESS) nézetét bizonyítják. Vitájuk már meglehetősen éles s mindenik újabb és újabb kísérletekkel igyekszik kimutatni a maga igazát. Ezek a viták azonban, mint általában az ellentétes nézetek, csak siettetni fogják annak a kérdésnek eldöntését, hogy méheink látják-e a színeket?

De mindkettőjük megállapítása szerint

*a méhek nem látják teljesen jól a színeket, s semmi esetre sem látják úgy a színeket, mint a hogyan az egészséges szemű emberek azokat látják. Nem látják tehát olyan jól a virágok pompázó színeit, nem tudják megkülönböztetni azt a sokféle színárnyalatot, mely a természet nagy templomát oly csodálatosan díszíti.*

*Dr. Varga Lajos.*

**Az élesztő felhasználása emberi táplálékul.** A különböző erjedési iparágakban, a melyekben szeszes eljárást alkalmaznak, sok élesztőt termelnek. FERRON szerint a világon évenként mintegy 172 millió kilogramm élesztő marad felhasználatlanul. Ennek a mennyiségnek a főtömege (75%) víz és szárazanyag-tartalma körülbelül csak 25%. Mindazonáltal ez a szárazanyag is oly nagy mennyiségű, hogy értékesítése igen fontos feladat. A rendes erjesztő-, sütőiparon kívül föl lehet használni az élesztőt orvosságra, táplálékok, takarmányok, trágyák készítésére. HAYDUCK szerint a német-birodalmi sörgyárak termelte élesztő-mennyiség szárazanyaga 210000 métermázsára tehető. E mennyiség egy részét mint emberi táplálékot óhajtották értékesíteni és a forgalomba szánt sör-élesztő néven hozták. Folyóiratainkban e tárgyat már részletesen ismertettük.<sup>1</sup>

Az Egyesült-Államokban HAWK P. B., SMITH C. A. és HOLDER R. C.<sup>2</sup> embereken anyagcsere-kísérleteket végeztek, melyeket az élesztő tápláléértékét tanulmányozták. Kísérleteiket legelőször sok fehérjét tartalmazó étrendnél végezték, a melynek hiányossága abban állott, hogy a vízben oldható vitaminok hiányoztak. Másodszorban alacsony fehérjetartalma miatt elégtelen étrendnél. Harmadszorban rendes étrendben változó mennyiségű fehérje helyettesítésére használták az élesztőt. Az esetek túlnyomó számában az élesztőt levegőáramban 105%-on megszárították s

<sup>1</sup> Lásd a Természettudományi Közlöny 1915. évi 621—622. füzetét (160—165. lap).

<sup>2</sup> Experiment Station Record, 41. köt., 1919, 3. füzet, 263. lap.



azután megőrölték. Az így készült élesztőliszt megközelítőleg olyan finom volt, mint a közönséges búzaliszt s belőle és búzalisztból kísérletekhez kétszersültet készítettek. A búzalisztnek átlag 20%-át helyettesíthették élesztőliszttel, a nélkül, hogy a készítmény ízletesége szenvedett volna. Ízletes készítményt készíthettek úgy is, hogy a meg nem szárított élesztőhöz vagdalt húst kevertek.

A kísérletek folyamán a hat kísérleti ember közül négy az étrendet kielégítőbbnek találta akkor, a mikor abban élesztő is volt. A kísérletek folyamán azt tapasztalták, hogy a közönséges kevert étrend nitrogénjéből 10–30% helyettesíthető élesztőnitrogénnel a nélkül, hogy az egyén legjobb táplálásának érdekei csorbát szenvedtek volna.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**A nyers tengeri-, burgonya- és búzakeményítő emészthetősége.** LANGWORTH C. F. és DEUL H. I.<sup>1</sup> fagyott puddingba gyúrták bele a kísérleteikre kiválasztott keményítőféléseket, s azokat narancsokból és cukorból álló alapadaggal fogyasztották el a kísérletre vállalkozó emberek. A kísérleti szakaszok 3 naposak voltak és naponként 9 étkezésből állottak. Három vegyészt alkalmaztak a tengerikeményítő-kísérletnél, négyet a búzakeményítő- s ötöt az összesen hét burgonyakeményítő-kísérlet folyamán. A kísérleti egyének által naponta átlagosan elfogyasztott nyers tengerikeményítő mennyisége 241 g volt, burgonyakeményítőé 194 g, búzakeményítőé 188 g. Az átlagos energiaértékek ugyanezen szakaszokban 2760, 2213, 2138 kalóriát tettek ki. A kísérletre vállalkozott emberek hátrány nélkül fogyasztották a nyers tengeri- és búzakeményítőt, a melyek teljesen megemésztődtek. A bélsárban nyomukat sem találták. A burgonyakeményítő elfogyasztását rossz közérzés és sok gázképződés követte s a testből a bélsárral nagy mennyiségű meg nem

emésztett keményítő ürült ki. Az emésztési együtthatók a nyers keményítő fogyasztásakor 62/30 és 95/20% között változtak.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**Az állatok hulláin észlelhető jelenségekről.** A szellemi működésnek, továbbá a szív és a lélekzszervek munkájának megszűntével még nem szűnik meg mindjárt a többi szervek működése. AMHERDT újabban állati hullákon végzett vizsgálataival a fehérvérsejtek, az ondósejtek és a hámsejtek csillangóinak mozgását állapította meg, úgyszintén a belek sima izomsejtjeinek összehúzódását is hosszabb ideig megfigyelhette a „halál” után s ugyanezt állapította meg a szívrányhártya izomzatán is. A hulla lehűlése állatfajok szerint különböző idő múlva következik be. A hulla merevése nem egyedül a fehérjék megalvasodásának a következménye, mert az izmok duzzadó képessége a hullamerevség után kezdetben ugyan csökken, de később ismét fokozódik, a mi a fehérjék megalvasodása után nem következik be. Az első jelenségek oka az élő fehérjék oldódása a szervezetben (autolysis), melyet rothadás követ. A szervek duzzadási képessége kezdetben fokozódik, azután csökken és végül ismét növekedik, ugyanígy viselkedik a savi vegyhatás (aciditás) foka is. Az izmok duzzadása és a hullamerevség között is van összefüggés, mert a duzzadás gyorsul, a míg a hullamerevség tetőfokát eléri, és ezután csökken. A duzzadási képességet alábbszállítja a hűtés, fagyasztás, kiszáritás, pácolás, és a kloroform.

*Dr. Zimmermann Ágoston.*

**A vérlemezkék működése.** Az ember vérében a piros- és fehérvérsejteken kívül még nagy számban vérlemezkék (thrombocyták) is vannak. Ezek a vörösvérsejtekhez — tudvalevőleg — tetemesen kisebbek és magjuk van. Nagyságuk 0.001–0.003 milliméter. Számuk meglehetősen nagy, mert minden köbmilli-

<sup>1</sup> Experiment Station Record, 1920, 43. kötet, 365. lap.

méter vérben átlag 500000 vérelemzeke van. Keringő vérben körvonalai felülről tekintve köralakúak, oldalról fenéköalakúak. Működésükről eddig csak azt tudtuk, hogy a vér megárvadása, mely az elvérzés megakadályozásánál mint fontos védő berendezés szerepel, a vérelemzekék szemecskés széteséséhez van kötve. Most GOVAERTS P. még egy más, biológiaiilag igen fontos működésüket derítette ki. Az ő észleletei<sup>1</sup> szerint a vérkeringésbe kerülő idegen testekhez: mikrobákhoz, szénrészecskékhez, idegen vérsejtekhez stb. nagy szívóssággal hozzátapadnak s belőlük ilyen módon összetapasztott csomókat alkotnak. Az így keletkezett tömörülések a hajszálerekben megakadnak és a szervezetnek módjában van a vérkeringésből kirekesztett idegen testeket lassan, fokozatosan eltávolítani.

*Dr. Gorka Sándor.*

### A nyirokmirigyek belső váladéka.

MARFORI PIO<sup>2</sup> fiatal borjak nyirokmirigyéből készített vizes kivonatokban egy olyan anyagot (ú. n. hormon-t) talált, mely az együttérző-idegrendszer (sympathicus) tevékenységére bénító hatással van. Ezt a nyirokmirigyekben állandóan jelenlevő és a belső váladékok csoportjába tartozó anyagot MARFORI *lymphoganglin* névvel jelölte.

A lymphoganglin hőálló anyag és az adrenalinnal minden tekintetben ellentétes élettani hatású. Így CHISTON<sup>3</sup> megállapította, hogy a lymphoganglin a harántcsíkolt izmok működésére gátló, a sima izomsejtekére pedig serkentő hatású, vagyis teljesen ellentétesen hat, mint az adrenalin.

*Dr. Gorka Sándor.*

<sup>1</sup> Le rôle des plaquettes sanguines dans l'immunité naturelle; Réun. Soc. Belg. Biol., 1919. évf., 527. lap.

<sup>2</sup> Sull' azione biologica dell' estratto di gangli linfatici e sulla funzione ormonica degli stessi; Arch. di Fisiol., XIV. köt., 4. füzet.

<sup>3</sup> Azi ne antagonistica fra l'estratto di gangli linfatici e l'adrenalina sugli organi a fibre muscolari lisce; Arch. di Fisiol., XIV. köt., 4. füzet.

### Az emberi nyál hűgysavtartalma.

LOWENSTEIN G. A. és GIES W. J. vizsgálatai szerint<sup>1</sup> az ember nyála 100 cm<sup>3</sup>-enkint férfiaknál 2·10 mg, nőknél 1·11 mg hűgysavas sókat tartalmaz. Ez a mennyiség rendes körülmények között állandó és független a táplálék természetétől, vagyis vegetáriánusoknál ugyanannyi, mint a vegyes táplálékkal vagy főleg hússal élő embereké. Mennyiségében csak akkor észlelhetők eltérések, ha a szervezet rendes hűgysav-forgalmában zavarok állnak be, ezért ezeknek megbízható jelzője a nyál hűgysavas alkotórészeinek változása.

G.

### A tej és tojás zinktartalma.

BIRKNER VIKTOR vizsgálatai<sup>2</sup> szerint a tojásban csak a tojás sárgájában van zink, a fehérjében legfőljebb nyomokban. Aránylag jelentékeny a tej zinktartalma. Pontos turbidimetriai vizsgálatai szerint a közönséges tehéntej literjében átlag 4·2 mg zink van. A különböző tehénfajták tejének zinktartalma különböző, sőt egyazon tehén tejének zinktartalma is változó; legnagyobb a borjadzás utáni napokban. Az emberi tej zinktartalma tetemesen nagyobb a tehéntejénél, jóllehet az emberi tej hamualkotórészeinek mennyisége kisebb, mint a tehéntejé.

BIRKNER megítélései szerint a zinknek bizonyára az anyagforgalomban is van szerepe.

G.

### Az akácza kérgének mérge.

TASAKI B. és TANAKA U. a közönséges akácza (*Robinia pseudacacia* L.) kérgében mérges glucosidát találtak, melyet *robitin* névvel jelöltek meg. A robitin a különböző kísérleti emlős állatokra halálos hatásának bizonyult.<sup>3</sup>

G.

<sup>1</sup> Studies of saliva in its relation to the teeth; Proc. Soc. Exp. Biol. New-York, 16. köt., 53–54. lap.

<sup>2</sup> The zinc content of some products (Bur. of Chem. Dep. of Agr. Washington); Journal of Biol. Chem., 38. köt., 191. lap.

<sup>3</sup> On the toxic constituents in the bark of *Robinia pseudacacia* L.; Journal Coll. Agr. Tokyo, 3. köt., 337. lap.

### A filippini házi gyíkok mészmirigyei.

RUTH E. S. a *Cosmybotus platyurus* és *Peropus mutilatus* nevű gyíkok nyakának két oldalán mészmirigyeket talált. Megfigyelései szerint ezek a mészmirigyek a hallókövecskék (otolithok) képződésénél és megújításánál mészraktárul szolgálnak, azonfelül szerepük van a gyíktojások meszes héjának kialakításában is, mert a

gyíktojások lerakása idején működésük tetemesen fokozott.

Hasonló szerkezetű és működésű mészmirigyeket talált RUTH a gekkóknál is.<sup>1</sup>

G.

<sup>1</sup> Calcium glands in the common philippine house lizard: Philipp. Journal Science, 13/B. kötet, 311. lap.

## III. AZ EMBERTAN KÖRÉBŐL.

Az ember beszédizmainak kialakulása. A fajfejlődéstannak (phylogenetica) az emberre vonatkozó kérdései között egyik legérdekesebb kérdés, miként fejlődtek ki a rágóizmok úgy, hogy a *rágáson kívül a beszédnek* végtelenül finom és sokárnyalatú mozgásait olyan tökéletesen végezzék, mint ma. Hiszen az ember rágóizmai nemcsak a *rágás* műveletét teljesítik, a mi a táplálék minőségének nagy különbségei következtében olyan sokféle, hanem egyúttal a *beszédnek* nagyon bonyolult műveletét is. Ezenkívül az ember rágóizmai rendkívül finom elkülönülésük ellenére hatalmas erő kifejtésre is képesek, a mit csodálattal szemlélhetünk az artistákon, a kik rágóizmaik segítségével igen nagy terheket tudnak fölemelni vagy hordozni. Ősi időkben az ember rágóizmaikat nemcsak rágásra használta, hanem közvetve bizonyára védőfegyverként is, a midőn különböző okok következtében *önvédelemből* haragnia kellett. A rágóizmoknak tehát többféle működése volt.

SCHIEFFERDECKER P., a neves bonni histológus, az emberi rágóizmok kialakulását és beszédizmokká való fejlődését különösen *szövetani* szempontból vizsgálta. Egy új módszert követett, a mely lényegében abban áll, hogy az *izomrostok* keresztmetszeit és az izomsejtek *sejtmagjainak* keresztmetszeit pontosan megmérte és egymással összehasonlította. E módszerrel kiderítette, hogy egy izom különböző vastagságú rostokból áll, a melyek alkotásukkal összhangzásban különböző módon viselkednek. Mennél na-

gyobb a különbség ebben a tekintetben egy izom rostjai között és mennél különbözőbb rostok vannak benne, annál bonyolultabb az izom szerkezete és annál bonyolultabb működések elvégzésére képes.

Az ember rágóizmai az által különültek el az állatok rágóizmaiktól, hogy nem csupán a *rágás* végzésére, hanem egyúttal a *beszéd* elősegítésére is alkalmassá váltak. Ez a fejlődés úgy következett be, hogy az állatoknál a vastagságukban még nagyon egyforma izomrostok az emberben különböző vastagságra tettek szert. És minthogy különböző alkotású izomrostok alkotják, azért működésük is különböző lehet. Itt az izomrostoknak egészen különböző „*fajairól*” lehet beszélni, a melyek össze-vissza helyezkednek el egymás mellett és a melyek nemcsak *vastagságukban*, hanem sejtmagjaik *tulajdonságaiban* is különböznek egymástól.

Az izomrostok *alkotása* szempontjából az ember rágóizmai közül SCHIEFFERDECKER különösen a tulajdonképpeni rágóizmot (musculus masseter), a belső szárnyizmot (m. pterygoideus internus) és a halántékizmot (m. temporalis) vizsgálta meg.<sup>1</sup> Legerősebben szétkülönült a *masseter*, a mely a másik két izmot ebben a tekintetben messze felülmúlja. Azt, hogy ennek a szétkülönülésnek mi az oka, egyelőre még nem tudjuk megmondani. Valószínű, hogy a *rágóizmoknak* a *beszéd* szolgálatába való lépése okozta ezt. Ez

<sup>1</sup> SCHIEFFERDECKER P.: Über die Differenzierung der tierischen Kaumuskeln zu menschlichen Sprachmuskeln; Biologisches Zentralblatt, 39. kötet, 1919, 421. lap.



azonban az ember törzsfeljődésének igen késői szakában történt, a mit az is támogat, hogy az emberi magzat rágóizmának izomrostjai között SCHIEFFERDECKER csak a 6—7 hónapos korban állapíthatott meg némi szétkülönülést. A különböző vastagságú izomrostok keveredése már jelentékenyebb az újszülöttnél, de a jellemző szétkülönülés csak a gyermekkor idején történik meg.

Az ember törzsfeljődésében az agyvelő mind jobban és jobban fejlődött, a mivel párhuzamosan haladt és tökéletesedett a beszéd is. Ezzel összhangzásban mindinkább különbözőkké váltak a rágóizmok rostjai is s a fejlődés és szétkülönülés végre a mai rágóizmokhoz vezetett.

Vajon mikor keletkezett a beszéd? Ez minden bizonynyal lassú fejlődés eredménye. Az állati hangokból, melyekkel az ember állati ősei egymást megértették, lassan-lassan mind bonyolultabb hangok lettek, a melyeknek összefüggésbe való hozása hosszú időn át lassankint a beszédbe vezetett át. Arról, hogy ez melyik geológiai korszakban történt, még nagyon eltérők a vélemények.

A beszédbeli készség kifejlődéséhez mindenesetre nagyon hozzájárult — SCHIEFFERDECKER szerint — a tűznek a fölfedezése. A mikor az ember a tüzet használatba vette, *táplálékát* vele jobban elkészíthette s így ezt könnyebben rághatóvá tehetette. A rágóizmok munkája többé nem volt olyan nagy, mint az előtt és így a rágóizmok a beszéd bonyolult mozgásaiban tevékenyebb részt vehettek.

A most vázolt fejlődési folyamat megmagyarázására azonban — mondja SCHIEFFERDECKER — föltétlenül föl kell tennünk a *szerzett tulajdonságok átöröklését*. És ez a pont az, a melyen elmélete kissé fennakad, mert a szerzett tulajdonságok átöröklése még egyáltalában el nem döntött kérdés a biológiának s körülötte szenvedélyes vita folyik. A legtekintélyesebb biológusok nagy tömege pedig el sem ismeri a szerzett tulajdonságok átöröklését s ennek éppen az ellenkezőjét állítja.

*Dr. Varga Lajos.*

**Egy új indián-törzs a Panama-szoros vidékéről.** A Naturwissenschaften című folyóirat közlése szerint az angol származású VERNER S. P.<sup>1</sup> a Panama-csatornától délre eső vidéken egy új indiánus néptörzset fedezett föl és írt le, a melynek tagjai San-Blas-indiánoknak nevezik magukat. Ez a néptörzs, bár a Panama-csatorna vidékét a csatornaépítéssel kapcsolatban többször átkutatták, eddig ismeretlen volt.

Az új indián-törzsre jellemző a feltűnően alacsony termet; átlagos testmagassága 150 cm, vagyis a törpe indián-törzsek közé tartozik, ezért felvetődött az a kérdés, vajjon ez a törzs nem tekinthető-e Közép-Amerika őslakói utolsó maradványainak. Ezt a föltevést támogatni látszik kulturális állapotuk, a mi jelenleg is kezdetlegesebb a Közép-Amerika őslakóinak tartott, magas műveltségű aztekek és inkák kulturájánál. Valószínű, hogy ez a nép az őslakók közül való, mert alacsonyabb termettel bírván, a kultúra különbsége mellett ez is nagy mértékben hozzájárulhatott ahhoz, hogy a magasabb termetű, harcziásabb aztekek elnyomták őket. Hagyományaik szerint régebben a Panama-szoros hegyes vidékén éltek, a hol még most is élnek egyes vadabb, harcziásabb csapataik; innen vonultak le a tengerpartra, a honnan csakhamar a szomszédos kisebb, parti szigetekre telepedtek át, hogy a moszkító kinzásától megmeneküljenek. Minthogy az apró szigetekeken annyi termőföld nem igen akad, hogy összes szükségleteiket beszerezhessék, azért ide csak sűrűn álló házakból álló falvaikat építették, a földmívelést és vadászatot a régi helyen űzik. Ott vannak szántóföldjeik, a melyeken kukoriczát, maniokot, banánt, rizst és kókuszdiót termelnek. Onnan szállítják ivóvízszükségüket és az ékszereik készítéséhez szükséges aranyat is ott mossák, a minek a lelőhelyét azonban legnagyobb titokban tartják. Naponta föl-

<sup>1</sup> S. P. VERNER, The San-Blas Indians of Panama; The Geographical Review, 1920.

keresik egyetlenegy fatörzsből készült lélekvesztőikkel, a kanoékkal, a szárazföldet, a melynek partjain nagyon erős a hullámverés; ez a körülmény igen jó evezős és kormányzáshoz mesterien értő népet nevelt belőlük.

Valószínű, hogy a fehér embert már jól ismerik, mert miként tanulmányozójuk: VERNER megjegyzi, igen tartózkodóan viselkedtek vele szemben, a mi talán azzal magyarázható, hogy még él bennük is, mint a többi bennszülöttben, a spanyolok kapzsiságának emléke és nem feledték el a fölfedezés korának fehér kalandorait. Az amerikai Egyesült-Államok közigazgatásával szemben passzív resistenciát tanúsítanak, a mi nem egyszer nagyon kényes helyzetbe sodorta a közigazgatás vezetőit. Számukat 8000—50000-re becsülik; a tág korlátok között mozgó becslési szám is igazolja, milyen kevéssé ismerjük őket. Zárkózottságuknál fogva az európai ember kultúrája alig volt rájuk valami hatással, meglehetősen változatlan formában megtartották ősi kultúrájukat és szokásaikat.

*Dr. Varga Ferencz.*

A párizsi emberpaleontológiai intézet. Mindenki, a ki a Riviérán, a Côte d'Azur mentén az olasz határ felé utazott, ismeri a „Baoussé Roussé“-t, vagyis a Vörös-sziklákat, melyeknek meredek falai az Alpok heglánczolatának ezoldali végét jelzik és melyek Mentone-tól nem messze, de már olasz földön, a Grimaldi nevű ősrégi falucska alatt hirtelen a tengerbe szakadnak.

E gyönyörű alkotású, vörös színű sziklákban számos barlang van, melyek ábrándozásra teremtett vidék közepette nyílnak a kék tenger felé. E barlangok tekinthetők az 1920. december hó 23.-án Párizsban felavatott s a maga nemében első emberpaleontológiai intézet bölcsője gyanánt.

A grimaldii vagy mentonei barlangok már régóta jól ismertek a tudományban, mert egyikükben találta meg RIVIÉRE a híres „mentonei ősember“ vázát.

I. Albert monakói herczeg, kinek tudományos érdeklődése minden irányban kiterjed, korán érdeklődött e barlangok iránt. 1883 óta maga vett részt a barlangokban történő ásatásoknál és 1895-ben rendszeres kutató munkálatok elvégzését rendelte el, mert e tanulmányok révén fontos történelemelőtti embertani problémák megoldását remélte. Az ásatások közben számos állati csont, számtalan kezdetleges emberi ipartermékre bukkantak, sőt emberi csontvázakra, ez ipartermékek előállításának maradványaira is, úgy hogy e vidék negyedkori eseményeinek egymásutánjára pontos adatokhoz jutottak.

Az elért eredmények a herczeggel mindjobban megkedveltették mindazt, a mi az ember történelemelőtti idejére vonatkozik. Később, mikor CARTAILHAC és BREUIL Spanyolországból számos rajzzal, az almirai barlang csodás sokszínű sziklarajzainak másolataival tértek vissza, és mikor a párizsi nemzeti múzeumban, BOULE laboratóriumában, a „La-Chapelle-aux-Saints“-i fosszilis embernek érdekes csontvázat meglátta, feltűnt neki az az ellentét, mely egyrészt e tanulmányozások nagy fontossága, másrészt az emberpaleontológia tudományának mostoha sorsa közt oly szembetűnő volt: 1910-ben elhatározta, hogy Párizsban egy emberpaleontológiai tudományos intézetet alapít. Az intézet részére szép épületet építtetett s 1.600.000 franknyi átalánnyal látta el. Felavatását 1914 végére tűzték ki, a háború miatt azonban csupán 1920. december havában avathatták fel hivatalosan.

Az alapszabályok értelmében az új intézet célja a fosszilis ember származására és történetére vonatkozó összes tudományos ismeretek haladásának előmozdítása. E cél elérésére szolgálnak 1. jól felszerelt dolgozóhelyiségek, a melyekben az intézet vezetése alatt az intézetben alkalmazott tudósok vagy más kutatók által gyűjtött fosszilis leleteket tanulmányozzák; 2. közlemények az ásatások és a tudományos kutatások ered-

ményeinek ismertetésére; 3. az ember-tanra és a történelemelőtti időkre vonatkozó előadások és kurzusok.

Az intézet adminisztratív ügyeit a monakói herceg elnökleite alatt egy hat tagú, csupán francia tudósokból álló tanács irányítja; technikai és tudományos ügyeit pedig egy tizenkét tagú, francia vagy más nemzetiségű egyénekből álló választmány igazgatja.

Az intézet épületét kívül az ősemlék életéből választott művészi szulpturák díszítik. Belül a földszintalatti helyiségek magukban foglalják a kicsomagolásra, az ásatások eredményeinek ideiglenes osztályozására szolgáló termeket, továbbá a kikészítő és öntő műtermeket. A földszinten van az előadó- és a kiállítóterem, azonkívül a földszinten találjuk az igazgatóságot, a titkárságot, a fotografiai és kémiai laboratóriumokat és a tanárok dolgozószobáit.

Az intézetnek nem az a célja, hogy gyűjteményeket halmozzon föl, mert nem akar múzeum lenni. Tanítási és búvárkodási célból azonban gazdag praehistoriai, ethnografiai, összehasonlító anatómiai és paleontológiai gyűjteménnyel

van ellátva. Ezek a gyűjtemények, melyek első sorban a tudományos vizsgálatoknál szükséges összehasonlításokra szolgálnak, három teremben vannak elhelyezve az első emeleten olyképpen, hogy körülveszik a hatalmas könyvtárt, mely egy-szersmind dolgozótermül is szolgál. Az első emeleten még néhány dolgozószobát is találunk kiváló tudósok részére, kik az intézetben akarnak egy ideig tartózkodni.

Az ásatások anyagát a földszintalatti helyiségekben kicsomagolják, kiválasztják, megtisztítják és a vizsgálatokra előkészítik, a földszinten lefotografálják és az első emeleten tanulmányozzák. A tanulmányok eredményét azután az intézet tudományos közlésekre szánt folyóiratában közlik és az egész világ részére hozzáférhetővé teszik. A második emeleten jól felszerelt rajzterem és a közlemények elraktározására szánt több helyiség van. A monakói herceg kívánságára az intézet közleményeit embertani búvár-latokkal foglalkozó tudósoknak és intézeteknek megküldik, hogy csere révén az intézet könyvtára folyton gyarapodjék.

*Dr. Kieselbach Gyula.*

#### IV. AZ EGÉSZSÉGTAN KÖRÉBŐL.

Kávéba és teába jutott kórokozó csírák életképessége. Ismeretes, hogy az ivóvízbe és a különböző élelmiszerekbe jutott kórokozó csírák hosszabb-rövidebb ideig élélhetnek, s így a fertőzést tovább terjeszthetik. Azzal a kérdéssel, hogy az egyes betegségokozók (tifusz-, kolera-, tuberkulózis-bakterium) a különböző élelmiszereken mennyi ideig élhetnek, a gyakorlati bakteriológia foglalkozik. Néhány évvel ezelőtt FRIEDRICH és SACHS-MÜCKE<sup>1</sup> vizsgálatokkal megállapították, hogy olyan tea-főzetben, melyet 1 gramm tealevélből és 100 gramm vízből készítettek (1%-os tea), a belejutott kolera-vibrók még 8 nap múlva is életben voltak; 2%-os teában 4 napig, 3%-osban

legfeljebb egy napig, s 4%-osban csak egy óráig maradtak életben. 1–2%-os kakaó-főzetben tovább mint 7 napig, s 6%-os fekete kávéban csak két órán át tartották meg életképességüket.

Újabban DOLD H.<sup>1</sup> a shanghai-i német egészségügyi intézetben a tifusz- és paratífusz-baktériumokkal végzett hasonló irányú vizsgálatokat. E vizsgálatok főleg — a kínaiaknál oly fontos — tea-italra terjeszkedtek ki. A vizsgálatok eredménye szerint 1–4%-os fekete tealevelekből készült tea-italban, valamint 1–2%-os kakaóban a belejutott tifusz-baktériumok még 80 napig is, 4%-os zöld tealevelekből készült tea-italban mintegy 30 napig maradtak életben, frissen készített 6%-os fekete

<sup>1</sup> PAUL Th. MÜLLER, Vorlesungen über Epidemiologie. Jena, 1914.

<sup>1</sup> Zeitschrift für Hygiene etc., 1921, 1. füzet.



kávéban pedig 1—3 nap alatt pusztultak el. Régebben készített fekete kávéban, valamint fekete kávé és tej keverékében tovább éltek. A paratífusz-bacillus ezen említett italokban még nagyobb ellentállóképességűnek bizonyult.

*Dr. Andriská Viktor.*

**A jódtinktura csiraölő hatása.** RACH-MILEWITSCH L.<sup>1</sup> vizsgálatainál többek között annak a megállapítására törekedett, hogy a jódtinkturában a baktériumölő hatás inkább a jódra, mint az alkoholra vezethető-e vissza. Egyik kísérlete szerint a 25%-os alkohol, mely magában nem fejtett ki baktériumölő hatást, 10%-nyi jódtinktura hatására elpusztította.

<sup>1</sup> Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankheiten, 92. köt., 1. füzet.

hozzáadására oly erős baktériumölővé lett, hogy 1 perc alatt a kísérleteknél használt baktériumokat (*B. coli*, *B. pyocyaneus*) elpusztította.

Kísérleteinek további eredménye annak a ténynek megállapítása, hogy a bőr (pl. operáló kéz) előzetes szappanos mosása nem csökkenti a mosás után fölkenet jódtinktura hatását, sőt a hatást tökéletesebbé teszi a bőr hámlásának fel-lazítása következtében. A kéz bőrére ecsetelt jódtinktura hatásának teljességét a beecsetelés után mintegy 20 perc múlva éri el.

A vizsgálatok szerint a jódtinktura eszményi bőrfertőtlenítő szer, melynek használatát az eddigi gyakorlat és a végzett tudományos vizsgálatok beigazolták.

*Dr. Andriská Viktor.*

## V. A NÖVÉNYTAN KÖRÉBŐL.

**Id. Entz Géza érdekes botanikai megfigyelése.** A királyhágóntúli területek színben pompás, endemikus és subtilis fajokban bővelkedő flórája a honi és külföldi floristáknak mindig kedvelt tanulmánytárgya volt. A terület egyes vidékei, pl. Brassó, Nagyszeben, az Erdélyi Érczhegység, Kolozsvár és környéke, florisztikailag talán a legjobban átkutatott helyek közé tartoznak.

Id. ENTZ GÉZA Erdélyben 1869—89. évek között működött. Kezdetben a kolozsmonostori gazdasági akadémián, majd a kolozsvári egyetemen adta elő a zoológiát. Ez időben sokszor kirándult a sóstavakhoz, hogy alsóbbrendű szervezeteit tanulmányozza. Érdeklődését természetesen a virágos növények sem kerültek el, hisz fiatalabb éveiben szeretettel foglalkozott botanikával is.<sup>1</sup> Egy ilyen kirándulása alkalmával találta meg a kolozsvári „Bükk” tisztásain a *Crocus*

*banaticus* GAY-t.<sup>1</sup> (*Crocus iridiflorus* HEUFF, *Crocus iridiflorus* (SCHUR).<sup>2</sup>

Ez a délkelet-európai növény hazánkban éri el elterjedésének nyugati határát<sup>3</sup> s az erdélyi hegvidék bükkös-tölgyes erdeinek tisztásain található.<sup>4</sup> Az erdélyi floristák (BAUMGARTEN, SCHUR, FUSS, WOLFF, CSATÓ, BARTH, PORCIUS, továbbá ANDRAE, JANKA) kutatása nyomán, a kiknek adatait SIMONKAI ÖSSZEGEZTE,<sup>5</sup> a Keleti-, Déli-Kárpátok és az Erdélyi Érczhegység több pontjáról ismeretes. A Bihar-hegycsoportban való előfordulásáról a lelőhely meg-

<sup>1</sup> Id. DR. ENTZ GÉZA: Az állatok színe és a mimikry; Természettudományi Közlemény, 37. köt., 118. lap.

<sup>2</sup> A *Crocus*-alakok terminológiájára vonatkozólag I. FILARSZKY NÁNDOR: Kétes nevű *Crocus*-aink; Növénytani Közlemények, 4. köt., 118—19. lap és DEGEN ÁRPÁD: Megjegyzések néhány keleti növényfajról; Magyar Botanikai Lapok, 5. köt., 113—121. lap.

<sup>3</sup> BERNÁTSKY JENŐ: A hazai Iris-félék. Bpest, 1911, 128. lap.

<sup>4</sup> DR. KARL UNGAR: Die Alpenflora der Südkarpaten. Hermannstadt, 1913, 30. lap.

<sup>5</sup> SIMONKAI LAJOS: Erdély flórájának helyesbített foglalata. Budapest, 1886, 515., 516. lap.

<sup>1</sup> Herbáriumát a budapesti tud.-egyetemnek ajándékozta. L. TUZSON JÁNOS: A budapesti egyetem növényrendszertani és növényföldrajzi intézetének újabb herbáriumbeszerzései; Botanikai Közlemények, 16. köt., 38. lap.

nevezése nélkül említést tesz PAX<sup>1</sup> és HAYEK;<sup>2</sup> SIMONKAI<sup>3</sup> Élesd, Rév, Remecz környékéről jelzi. Kolozsvár környékéről azonban, a hol a Mezőség, a Szénafüves s a Bihar subalpin virágtakarója oly fontos, színben és fajokban dús flórában egyesül, a floristák (LANDOZ több évtizedig tanulmányozta Kolozsvár flóráját, az erdélyi botanikusok is majdnem valamennyien botanizáltak itt) mindezekig nem közzölték. A *Crocus banaticus* GAY-nak Kolozsvár flórájában való fölfedezése tehát Id. ENTZ Géza érdeme. Ezt az adatot megerősítheti a jelen sorok írója is, a ki a kolozsvári „Bükk“-ben a Bercsényi-örháztól az Árpád-menház felé vezető út baloldalán fekvő hepe-hupás dombokon 1917 őszén szintén megtalálta a szóbanforgó növényt a *Colchicum autumnale* L. és az elvirágzott *Carlina alpina* Jacq. társaságában.

Dr. Karl János.

#### A klorofillszemecskék nagysága.

MÖBIUS M.<sup>4</sup> 215 növényfaj klorofillszemecskének nagyságát mérte meg és méréseinek eredményét a következő táblázatban állította össze:

36 faj		... .. 3-4	μ
34 "	} klorofill- szemecskéinek átmérője	... .. 4-5	"
105 "		... .. 5	"
14 "		... .. 5-6	"
17 "		... .. 5-7.5	"
9 "		... .. 7-10	"

A táblázatból látható, hogy a növények klorofillszemecskéinek átlagos nagysága 5 μ. Különösen nagy szemecskéi voltak a *Beta vulgaris*, *Stellaria media*, *Victoria regia*, *Aralia guatemalensis*, *Pellionia daveanana* stb. Az átlagnál kisebbek voltak pl. az *Asphodelus luteus*, *Populus*

*nigra*, *Betula verrucosa*, *Aristolochia siphonanthus*, *Ribes sanguineum*, *Fraxinus excelsior*, *Helianthus tuberosus* stb. leveleiben. A szemecskék nagyságára a faj rokonsági viszonyai, a sejtek és a levelek nagysága nincs hatással.

A klorofillszemecskék nagyságának állandóságát azzal magyarázza MÖBIUS, hogy az 5 μ-os nagyság, mely tömegében körülbelül 520 μ<sup>3</sup>-t ad a legalkalmasabb az asszimilációs folyamatok elvégzésére. Úgy képzelhetjük, hogy a szemecskék tipikus nagysága a legkedvezőbb azon molekuláris adszorpcziós erők szempontjából, melyekkel a klorofillfesték a szemecskék alapanyagához kötve van. Az átlagos 5 μ-os nagyság teremti meg azt a legalkalmasabb viszonyt a protoplasmatikus alapanyag tömege és felülete között, mely a festékekkel egyesülő széndioxid-molekulák elhelyezkedésére is a legalkalmasabb.

Dr. Gombocz Endre.

A sejtmagvacskák szerepe. A növényi és állati sejtmagvakban egyaránt elterjedt sejtmagvacskák szerepéről eltérők voltak a vélemények. Mivel a mag osztódásakor rendesen eltűnnek és bizonyos festési eljárásoknál ugyanúgy festődnek, mint a kromoszómák, az a nézet terjedt el, hogy csupán a mag osztódásában van szerepük. Egyesek (STRASBURGER, ANDREWS, GARDNER) a kromoszómák, mások (STRASBURGER, SWINGLE, FAIRCHILD) a magorsó kialakulásában tulajdonítottak nekik jelentőséget. HAECKER zoológus a sejtmagvacskákat a sejt anyagforgalmi váladékának tartotta. Ezzel szemben MEYER ARTHUR abból a tényből, hogy tartaléktáplálékban szegény szövetekben a sejtmagvacskák éppen úgy, mint a magvak, a sejtplazma fehérje-kristályai és a keményítőszemecskék feloldódnak és felhasználódnak, arra következtet, hogy az egész sejt anyagi életében fontos szerepük van, mert mikroszkópikus tartaléktáplálékanyagokul szolgálnak. Mint ilyeneknek nemcsak a maggal, hanem az

<sup>1</sup> FR. PAX: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpaten. Leipzig, 1908, II. köt., 255. lap.

<sup>2</sup> A. v. HAYEK: Die Pflanzendecke Österreichs-Ungarn, 1915, I. köt., 454. lap.

<sup>3</sup> SIMONKAI LAJOS: Nagyvárad és vidékének növényvilága. (BUNYITAI: Nagyvárad Természetrajza. Bpest, 1890, 125. lap.)

<sup>4</sup> Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 1920, 224. lap.

egész portoplasttal szemben szerepük van; felhalmozódva a magban, nagymértékben különösen a protoplast növekedésekor használnak föl.

MEYER ARTHUR véleménye mellett szól a *Galtonia candicans* endospermjének sejtmagvacskáin végzett mérések. A nyugvó endosperm sejteinek egy-egy sejtmagvában a magvacskák térfogata átlag 56 köbmikromilliméter volt; a magvak elvetése után 10 nappal a sejtmagvacskák térfogata 13 és 17 nap múlva 2·7 köbmikromilliméterre szállt le. Más mérések is a mellett szólnak, hogy a sejtmagvacskákat alkotó fehérjék a szövetképzés előtt a magvakban felhalmozódnak, a szövetképzés alatt és a protoplastok növekedése folyamán pedig olyan nagy mértékben használnak föl, hogy a magvakban való lerakódásuk csak sokkal kisebb mértékű lehet. MEYER A. szerint felfogása mellett szól az a tény is, hogy a hímcsirasejteknél (spermatozoidok) a sejtmagvacskák, éppen úgy, mint egyéb tartalékanyagok, mint pl. a tisztán trophikus (tápláló) jelentőségű plazma is, teljesen hiányzanak.

**Dr. Gombocz Endre.**

**A növényi sejtfalak biológiai elbontása.** A növények által termelt sejtfalanyagok mennyisége könnyen beláthatólag rendkívül nagy, mégis a természetben vajmi kevés esetben találkozunk olyan formációkkal, melyekben a növényi sejtfalanyagok számottevő mennyiségben fölgyülemlelenének (lápok). Ez a körülmény arra mutat, hogy ezek az anyagok, a mily nagy mennyiségben termelődnek, majdnem ugyanolyan mértékben el is bontatnak. Elbontásuk nem egyszerű kémiai, hanem bonyolódott biológiai folyamat, melynek részleteiről azonban még nem sokat tudunk. Erre vonatkozó ismereteinket RIPPEL ÁGOSTON foglalta össze legújában.

Az elparásodott vagy kutinizált sejtfal mindenféle biológiai támadásnak ellentáll, ennél fogva a legjobb védelme a növénynek élősködők ellen. Csak mechanikai módon rombolható szét.

Az elfásodott sejtfalakat legfőként Hymenomyceták bontják el, melyeknek sok faja él élő és elhalt fákön. Egyesek először csak a fásító anyagokat oldják fel s így az elbontás folyamán időlegesen megmarad a cellulóz-alapanyag, mások az elfásodott sejtfalat a maga egészében egyszerre képesek feloldani. Éppen ezért egyes biochemikusok szerint a farontó gombák kétféle enzimmal rendelkeznek, a hadromázzal, mely a faanyagokat, és a cellulázzal, mely a cellulózt bontja el. A Hymenomycetákon kívül alsóbbrendű (penész) gombák is képesek megtámadni az elfásodott sejtfalat, de ezek csak egyes anyagokat képesek kivonni belőle.

A hemicellulózok és pektinek, melyek főleg a sejtfalvastagodások anyagai, többnyire csak tartalékolt táplálóanyagok a növényben, melyeket a tenyésztési működések (csírázás, kihajtás) megindulával maga a növény elbont. Magvakban és rügyekben részletesebben is sikerült a hemicellulózok elbontását megfigyelni. Baktériumok és penészgombák igen gyakran megtámadják a hemicellulózokat tartalmazó sejtfalat, a pektineket pedig például a Sclerotiniák és egyes speciális baktériumok (*Plectridium pectinovorum*, *Bacillus Comesi*). Az alsóbbrendű állatok is gyakran választanak el hemicellulózokat oldó enzimeket, így kivált a csigák és egyes rákok, ellenben például a káposztapille hernyója nem. A gerincesek bélrendszerében levő nedvek között eddig nem sikerült ilyen enzimet kimutatni.

A cellulózokat baktériumok és alsóbbrendű gombák bontják el. PRINGSHEIM H. a cellulózbontó mikroorganizmusoknak hat csoportját különböztette meg. A cellulózbontásnak nagy gazdasági jelentősége is van, nevezetesen talajtani és takarmánytani szempontból.<sup>1</sup>

**Dr. Rapaics Raymund.**

<sup>1</sup> A sejtfal viselkedésére az emésztéssel szemben HABERLANDT G. vizsgálatai derítették legújában világosságot (Beiträge zur Allg. Bot., I. évi., 1918, 501—535. lap).



**A konyhasó hatása élő fákra.** RUDOLFS W.<sup>1</sup> azokról a kísérletekről számol be, a melyeket száz fán végeztek annak megismerése céljából, hogy a talajhoz adott konyhasó hogyan hat az élő fákra. A talajhoz kevert konyhasó mennyisége az egyes fáknál egy és tíz font között váltakozott (1 font = 453 g). Egyes fákon már 6 hét múlva meglátszott a konyhasó káros hatása, tíz hét múlva pedig a káros hatás szembeszökő volt: leveleik megbarnultak és összesodródtak. A kisebb mennyiségben alkalmazott sónak látszólag trágyázó hatása volt. A csekély mennyiségű sóval kezelt fák erőteljesen növekedtek, leveleik igen nagyra nőttek, megvastagodtak, színök sötét kékes-zöld árnyalatot öltött s felületük fényes lett. Más fák ágai meghosszabbodtak, miáltal a levelek közötti távolság szokatlanul nagy lett.

A mérgezés első jelei rendszerint a levelek élén, a tracheidák legkülső végén, vagy az elsőrendű és másodrendű ereken mutatkoztak. A káros hatás fokozatosan terjedt s végül a levelek foltos, beteges külsőt kaptak. Bizonyos idő eltelte után a levelek kiszáradtak s ekkor állományuk kaucsukszerűvé vált. Ezek a levelek megtartották lapos és fényes felületüket, majd az ágakról lehullottak. Ha a kártétel a levelek élén mutatkozott, azok fokozatosan megbarnultak, összesodródtak, de a fákon maradtak. A midőn a kártétel először az ereken nyilvánult, a levelek alsó felületén gyönyörű sárgaszínű csipkézettség látszott. Az ilyen károkat szenvedő fák gyakran úgy igyekeztek életbenmaradásukat biztosítani, hogy alvó rügyeikből vékony új ágakat fejlesztettek. Ezek a vékony ágak majdnem mindig barnás feketére változtak és kiszáradtak. A csekélyebb mennyiségű konyhasó-adagot kapott fák legtöbbször másodlagosan növekedésnek indult s a növekedés jelentékenyebb volt, mint a közelökben állott ama fáké, a melyek konyhasó-

trágyázásban nem részesültek. A kísérletekre kiválasztott fák közül legkönnyebben a juhart károsítja meg a konyhasó, utána következett a nyírfa és végül a tölgy. A kár nagysága függ a fák magasságától. A magasabb fák ellentállóbbak, mint ugyanazon fajták alacsonyabbjai. Valószínű, hogy a klór fokozza a sejt savtartalmát s így gyorsítja és károsítja az életnyilvánulásokat.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**A növényi rák kóróktanának ismeretéhez** lényeges adatokkal járult hozzá HAHMANN C.<sup>1</sup> Ebben a kérdésben kétféle nézet áll egymással szemben. Míg ugyanis egyesek a növényi rákos daganatokat élősökökre vezetik vissza, SORAUER tudvalevőleg főként a fagy hatásában keresi a a baj magyarázatát, noha erre vonatkozó kísérletei negatív eredménnyel végződtek. HAHMANN pontos vizsgálatnak vetette alá adott esetből kifolyólag a szedreken található igen jellegzetes rákos daganatokat s azt állapította meg, hogy ezek úgy, mint azt Güssow állítja, apró szemölcsök alakjában jelennek meg a szedrek szárának alján, később azután a szemölcsök centiméternyi kinövésekké fejlődnek s a szár aljáról fölfelé terjedve, az egész szárat ellepik. A fiatal rákos daganatban minden esetben sikerült neki is a Güssow által fölfedezett jellemző kórokozót, egy alsóbbrendű gombát (*Coniothyrium tumae-faciens*) megtalálnia.

Ez a gomba azonban sepparazita, de HAHMANN szerint nem fagy által okozott sebekről van itt szó, hanem a szél okozza a bőrrepedéseket a szeder szárán, a mikor ezeket erősen hajlítgatja. A növény rendes körülmények között behegeszti ezeket az apró sebecskéket, ha azonban az említett gomba fertőzte a sebet, akkor az a sebet határoló sejteket megöli, majd pedig, mikor termőtesteit fejleszti, felfakasztja a fejlődő bőrt. Ez a folyamat többször ismétlődik, a gomba újra és újra előli a fejlődő kalluszt, a növény

<sup>1</sup> Experiment Station Record, 1920, 43. kötet, 4. füzet, 343. lap.

<sup>1</sup> Zeitschrift für angewandte Bot., 1919.

azonban újra és újra fejleszti ezt a szövetet az egyre nagyobbodó seb behegesztésére, míg végül előállanak azok a jellegzetes rákos daganatok, melyek a szeder szárát a bimbós kelhez teszik hasonlóvá. Ilyen állapotban a fagy is szerephez juthat, de ez a szerep már csak másodlagos, a szedrek rákjának elsődleges és valódi előidézőjeként a Güssow által fölfedezett *Coniothyrium tumae-faciens*-et kell tartanunk.

*Dr. Rapáics Raymund.*

**A növényhigiéne eredményes megszervezése.** A növényi betegségek ellen való küzdelemben az államok többnyire azt az eljárást követik, hogy növénykórtani intézeteket tartanak fenn, melyeknek személyzete a növényorvosi tudomány szolgálatában áll, azután előadásokkal és röpiratok segítségével terjesztik a növényi egészségügyre vonatkozó ismereteinket s végül törvényekkel és miniszeri rendeletekkel kényszerítik a gazdákat a bevált védelmi eljárások keresztülvételére. Külföldön régóta belátták, hogy ezek az eszközök nem vezetnek célhoz s kivált Bajorországban HILTNER sokkal gyakorlatiasabb módon igyekezett megszervezni a növényhigiéne ügyét. A bajorországi eredmények nagyra növesztették HILTNER híveinek tábort, ezért a többi német állam is igyekezik meghonosítani az ő rendszerét, melyet LANG VILMOS, a württembergi növényvédelmi állomás vezetője részletesen ismertet<sup>1</sup> kapcsolatban azon — főként a háborús években,

tehát nagyon súlyos viszonyok között — szerzett érdekes tapasztalatokkal, melyeket Württembergben szerzett.

LANG elveti a kényszerítő rendszabályokat, a röpiratok terjesztését és előadások tartását fölöslegesnek tartja, hanem a gazdák bizalmának megnyerésére fektet súlyt. Ezt főleg a helyszínén állandóan folyó példakisérletekkel éri el, melyeknek eredménye eleinte szűkebb, később mind tágabb és tágabb körben jelentkezik. Állandó kapcsolat az állomás és a vidék között minden tekintetben biztosítja a bizalom fennmaradását. Így ért el nagyon jó eredményt 1910-ben az egérintés terén, holott 1907-ben a régi rendszer szerint ez nem sikerült, 1911-ben a formalin-csávázással stb. A kapcsolatot az állomás és a vidék között annyira sikerült kiépítenie, hogy mint HILTNER, ő is az állomáson készült vagy legalább ellenőrzött növényvédelmi anyagokat osztott szét, a minek természetesen általánosan kedvező hatása lett.

LANG a következő három pontba foglalja össze a HILTNER-féle szervezkedést:

1. Központi növényvédelmi (nemcsak növénykórtani!) állomás a gyakorlati növényhigiéne követelményeinek megfelelően kiépítve;

2. vidéki szervezet kiépítése, mely a legkisebb faluig kiterjed;

3. a legszorosabb kapcsolat és együttműködés a központ és a vidék, vagyis a szervezet külső tagjai között.

Ideje lenne Magyarországon is hasonló rendszerben kiépíteni a növényvédelmet!

*Dr. Rapáics Raymund.*

<sup>1</sup> Zeitschrift f. angewandte Botanik, 1919.

## VI. A FÖLDTAN ÉS ÖSLÉNYTAN KÖRÉBŐL.

**A mélyfúrásokról.** Az a titokzatosság, a mely az egész bányászéletet körülveszi, a melyben a véletlen, a szerencse viszi a főszerepet. még ma is kifejezésre jut a bányászdalokban, szokásokban és a köszöntés formájában. A technika a bányászkodás rendszerét nagy mértékben megváltoztatta s a véletlen, a szerencse jelentőségét mélyen leszállították a gépek és a

mai tudományos kutatási módszerek. A bányaszellőztetők nemcsak a rossz levegőt távolították el a bányából, hanem a bányász babonás termékeit is: a különböző szellemeket és manókat is többkevesebb szerencsével elűzték.

A kutatás módszerei a vidék természete szerint változók; mások a módszerek az ismeretlen terepen, mások olyan helyeken,

a hol már bányáskodás volt vagy van. A cél a hasznosítható anyag feltalálása, mennyiségének és minőségének megállapítása.

Míg a külszíni kutatás a földtani helyzetről tájékoztat, addig a mélyfúrás — melyen mindazon munkálatok összességét értjük, a melyeknek segítségével a föld kérgét alkotó kőzeteken át nagyobb mélységbe hatolhatunk — megvilágítja a mélység felé a települési viszonyokat. Mélyfúrást már a kínaiak is alkalmaztak a történeti idők kezdetén.

A mélyfúrás több célt szolgálhat: 1. Kutatási célt, hogy szén, vas, só, petróleum, gáz stb. jelenléte és művelésre alkalmas volta kimutattassék. 2. A felkutatott kőolaj, víz, sóslúg stb. kiaknázása a fúrt lyukon. 3. Bányászati vagy más kérdésekkel kapcsolatban mint kiegészítő és tájékoztató munkát.

A fúrásmódok két főcsoportra oszthatók, ú. m. *ütve és forgatva működőkre*. Ezen két főcsoporton belül a különböző fúrásmódok egész rendszere ismeretes, a melyről a következő táblázat ad felvilágosítást (Réz szerint.):

A) Ütve működő fúrásmódok:

1. *Rudazattal való fúrás:*

- a) teljesen merev rudazattal (angol módszer),
- b) szabad eséssel (német módszer),
- c) farudazattal, váltó ollóval (kanadai módszer),
- d) vízöblítéssel járó módszerek;

- 1. dán fúrás,
- 2. FAUVELL-féle fúrás,
- 3. lökve működő fúrás vízöblítéssel,
- 4. löktetve működő fúrás vízöblítéssel:

- a) RAKY-féle Rapid,
- b) TRANZL; Express,
- c) FAUCK,
- d) THUMAN-féle daru,
- e) Deutsche Tiefbau-Gesellschaft eljárása.

II. *Kötéllel való fúrás.*

B) Forgatva működő fúrásmódok (gyémánt stb.):

1. *Merev rudazattal való fúrás* (nagy nyomás kis forgási sebesség).

II. *Csőves rudazattal való fúrás* (csekély nyomás nagy forgási sebesség);

C) A mozgást előidéző motor a fúrt lyukban működik: WOLSKI-féle kossal való fúrás.

A sokféle módszer oka főképpen a helyi geológiai viszonyokban keresendő, mert amíg laza üledékekben a gyémántfúrás nem gazdaságos, addig a löktetve működő (Schnellschlagbohrung) minden esetben felhasználható. Az egyes módszereknek már egész kis irodalma van.

Mielőtt a mélyfúrással és technikájának ismertetésére rátérnénk, előbb azokat a segédeszközöket ismertetem röviden, a melyek majdnem minden rendszerben kevés módosítással szerepelnek.

A legfontosabb segédeszköz a véső, a mely igen változatos alakú és élű lehet s vízöblítéses fúrásnál az öblítővíz vezetésére furattal is el van látva. Szélessége a furandó nyílás átmérőjéhez alkalmazkodik és hogy a kopás következtében előálló rendellenességeknek elejét vegyék, fából való sémákkal ellenőrzik; ha a fúrt lyuk szelvénye szögletes, akkor egyengető fúróval dolgoznak, mert különben a véső könnyen benschurulhat. A fúró tuskó után a leggyakrabban bővítő (FAUCK A.) fúró használják, a mely a fúrt lyukban kinyílik és a kellő nagyságra bővíti a fúrás kör-szelvényét. A véső rendszeren csavarmenettel izüli közvetve vagy közvetlenül a fúró tuskóval, a mely súlyos vasdorong, a mi a véső hatásosabb működését súlyával segíti elő; fölötte van a váltó-olló vagy a szalajtkészülék abból a célból, hogy az ütődés okozta rázkódás az egész rudazatra ne terjedjen át.

A különböző tisztítócsövek száraz fúrásnál a fúrt lyuk fenekén képződött kőzetlisztet hozzák felszínre. A magfúró pedig a kőzetet körszelvényben fúrja körül, a melyet azután magtörővel letörnek. A kőmag, a mely henger alakú, egyúttal a rétegek dőléséről is tájékoztat, természetesen a kihozatalnál többszörösen elfordul, úgy hogy csak stratuméterrel állapítható meg helyzete a mélyben.

A rudazat készülhet vascsőből, tömör



vasrudakból, sőt megvasalt fából is (kanadai fúrás). A béléscső a fúrt lyuk oldalait védi meg a beomlástól.

Számos eszköz szükséges még a fúrás kiviteléhez, szorító gyűrűs forgatók, fúróvilla, fejrész és annak függesztője, igazító csavarok, fúrópad, állvány, rudazatkulcsok, kötél Dob, stb. Az ú. n. mentőmunkálatok az eszközök egész sorát juttatják szerephez. A fúrás külső berendezése rendszeren egyesítve van a fúródaruban.

A fúrás megkezdése előtt a legfontosabb tennivaló a fúrás helyének a megállapítása, a mi nagy és sokoldalú szakértelmet és körültekintést kívánó munka s a fúrás helyének és környékének gondos földtani vizsgálata és az esetleges irodalmi adatok felhasználása alapján történik. A hely kijelölésénél tekintetbe kell még venni, hogy a közelben van-e víz az esetleges öblítéshez, továbbá van-e valami helyiség, a hová az eszközök elzárhatók abban az esetben, ha a fúrótorony erre a célra külön fülkét nem biztosít. A némileg kiegyengetett és megtisztított helyen rendszeren előbb kézi erővel forgatott csigafúróval kezdik el a munkát, majd a helyi viszonyokhoz mérten előbb vagy utóbb a vésős munkához folyamodnak.

A leggyakrabban használt fúrás módok egyike a lüktetve működő módszer, a melynél a vésőt csak 50—150 mm-re emelik fel egy pillanat tört részének idejére, majd a fúrt lyuk fenekére üt, de azonnal visszakerül kiindulási helyzetébe a nélkül, hogy a rudazat szenvedne, bár szalajtkészülék vagy váltóólló gyakran nincsen közbeiktatva. Több típus van használatban, a melyek ezen elv szerint igen szép eredményt mutatnak fel (Rapid, Express, Thumann, Raky, Deutsche Tiefbohr A.-G.).

Midőn a fúrt lyuk mélysége a bekapcsolt rudazat hosszát eléri, egy új rudazatrész (8—10 m hosszú) beiktatása válik szükségessé, a mi úgy történik, hogy a rudazatot kissé fölemelve a fúróvillával alátámasztják, a fejrészt lecsavarják, a meghosszabbított rudazatrészt kötél Dob

segítségével a kívánt magasságra emelik és rudazatkulcsok segítségével a csavarmenteket egymásba csavarják. Az egybecsavarás után a fúrt lyukba bocsátják, miután a kétkarú emelővel vagy tárcsákkal kötötték össze, a melyek a mozgást a hajtógép tengelyének forgó mozgása mellett elmésen a vésőt föl- és lehaladó mozgássá alakítják át.

A véső gyakori leejtése által elporított és eldarabolt közettörmelék a nagy nyomással a fúrt lyukba szivattyúzott víz a kivezető csövön a felszínre hozza, a hol azt leüllepítik és megvizsgálják az anyag minőségét s a méterszámot a fúrásról vezetett naplóba bevezetik. Ebből a vázlatos ismertetésből is kitűnik, hogy a mélyfúráshoz sok türelem kell, mert a sok rudazatkiemelés, közbeiktatás és lebocsátás, esetleg magfúrás az egész rudazat szétszedését szükségessé teszi.

Nem számítva a különböző üzemzavarokat, például vésőbennszorulás, a szivattyú beiszapolódása, alkatrészek törése, víz- vagy szénhiány (a lokomobil táplálásához szükséges), a fúrt lyuk elferdülése és más, úgynevezett mentőmunkálatok néha hetekre megállítják a munkát. Rudazattörés ritkábban fordul elő.

A fúrás előrehaladtával a béléscsöveket fokozatosan bocsátják a mélybe, a melyeket szegecselelssel erősítenek egymáshoz egy elmés, a fúrt lyukba eresztendő állószerkezet segítségével. A mélység felé a fúrás és a béléscsövek keresztmetszete természetszerűleg kisebbedik, hogy a béléscsövek egymásba beleeresztethetők legyenek.

A rétegek a legtöbbször nem vízszintesen települnek, ezért dőlésük stratuméterrel és magfúrással mindig ellenőrzendő.

A fúrásnak. méterekben kifejezett napi teljesítménye a felhasznált fúróberendezés alkalmazásán kívül az átfúrt közetek minőségétől függ. Mert míg homokkőben napi 0.96 m az előhaladás, addig palás anyagban Galicziában a Fauck-féle készülékkel napi 4 m is elérhető. Welsben (Ausztria) slier-homokos-márgás anyagban a kőolajkutatósnál 5 m volt a napi teljesít-

mény. Az előirányzott mélységig lehatolva, a keresett anyagot vagy megtalálják, vagy folytatják a fúrást mindaddig, míg a valószínűség és a földtani viszonyok azt megokolttá teszik.

Szem előtt tartandó még az a körülmény is, hogy a mélyfúrás nem mindig hozza meg a kívánt eredményt. A Nagyalföldön vízszerezés céljából lemélyesztett fúrások (kb. 5000) nagy százaléka maradt eredménytelen s sokszor még a bélés-csővezetés is bennszorulva veszendőbe ment.

Szénkutatásnál esetleg a szén művelésre nem méltó kis vastagságban jelentkezik. Magyarországon a legmélyebb mélyfúrás (1912-ben) a marosugrai, 1282 m mély. Czuchow-ban (Szilézia) 2239-72 m mélységig hatolt le a fúrószerszám a föld kérgébe.

Előfordul az is, hogy a mélyfúrás nem a keresett anyagot, hanem más, talán értékeesebb ajándékot ad a vállalkozónak. A mélyfúrásnál az előkészítő munkálatokra — a geológus munkájára — újabban igen nagy súlyt helyeznek, mert vele sok hiábavaló költséget és munkát takarítanak meg. A mélyfúrás technikája napról-napra tökéletesedik, mert a földfelszínen való kibukkanások kultúrált területen mind ritkábbak lesznek, ezért a mélyfúrás egyre nagyobb tért hódít és még nagy jövő előtt áll.

*Dr. Hojnos Rezső.*

A devon-korbeli „mohok”. GOLD-SCHMIDT V. M. Trondhjemtől délre, Røros mellett, Røragen alsó devoni rétegeiben 1913-ban több növénykövületet gyűjtött; ezek közt HALLE TH. G. több olyan kövületet fedezett föl, a melyeknél kb. 5 mm hosszú pseudopodiumon 6—9 mm hosszú és 3—4 mm széles tokok ülnek, s a melyeket *Sporogonites exuberans*-nak nevezett el<sup>1</sup> s a melyek fölfogása szerint ősmohák ivartalan nemzedékei (sporophyton) volnának. Ezek az ivartalan nemzedékek csak magukban maradtak fenn, ivaros nemzedékük (ga-

metophyton) hiányzik. Ebben a devon-korbeli sporophytonban — a mely központi oszloppal ellátott tokja közepes részén több, kb. 12 réssel nyílt ki, ősmohatokat látott HALLE TH. G. — az *Andreaea*-k őst látja a kiváló FLEISCHER M. is [l. *Hedwigia*, LXI. köt. 1919 (37)]. Érthető, hogy az ily régi korból előkerülő mohára emlékeztető kövület nap-szinre kerülése méltán nagy feltűnést keltett.

Ásatag mohaleleteket: a tertiar-kor miocénjéből a kréta-, jura- és kőszén-korszakkól közölt az irodalom.

Általában a szilurt szokás megnevezni olyan korként, a melyben először jelentek meg a szárazföldi növények. Azonban a legújabb időkben kimutatták, hogy ezen kövületeket tartalmazó rétegek legfeljebb felső devon-korbeliek. Az alsó- és középső-devoni, legrégibb korú szárazföldi vegetáció közt különösen a *Psilophyton* DAWSON nemzetség az uralkodó, a melyet a mai *Psilotaceae* nevű páfránycsaláddal hoznak igen közeli rokonságba (a felsődevonból már nagylevelű Páfrányok ismeretesek). DAWSON J. W., MATTHEW G. F., NATHORST A. G., BERNARD CH., DR. STOPES, KIDSTON R. és LANG W. H. közlése alapján a lenyomatok, kövületek, avagy a megkovásodott részekből készített vékony csiszolatok vizsgálata alapján egészen nyilvánvaló, hogy a legidősebb szárazföldi növények igen egyszerű virágtalanok, vagyis Páfrány-félék voltak (pl. *Psilophyton princeps*, *Ps. Goldschmidtii*, *Rhynia Gwynne-Vaughani*, *Rh. major*, *Hornea Lignieri*, *Asteroxylon Mackiei* stb.).

A beható vizsgálatok szerint úgy a *Sporogonites exuberans*, mint a hozzá hasonló *Hornea Lignieri* bár valóban sok hasonlatosságot mutatnak a mai Mohák tokjaihoz és (habár a ma élő mohacsoportok egyikével sem hozható szorosabb vonatkozásba), nem mohatokok, hanem ezeknek a legrégibb szárazföldi növényeknek (*Psilophytales*) a tokjai.

A *Sporogonites* tehát nem ősmohatok, hanem a legrégibb szárazföldi növények

<sup>1</sup> Botaniska Notiser 1916, H. 2. és Kungl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 57. Nr. I. 1916.

(*Psilophytales*) valamelyikének tokja, tehát a „mohatok“-ra emlékeztető legrégebbi leletek is a Páfrányokhoz tartoznak. A Páfrányok így ősi alakok a mai palaeontológiára leletek alapján,<sup>1</sup> mint a mohák.

A phylogeniával foglalkozóknak kemény diót jelentett eddig is — legalább valamelyes meggyőző alakban — a származástani kapcsolatot megteremteni az Archegoniátakon át a Virágosakhoz. Érdeklődéssel várjuk, miként fogják ezen ismeretek alapján újból fölépíteni „phylum“-aikat a phylogenetikusok ...

<sup>1</sup> DR. R. POTONIE, Naturwiss. Wochenschrift, 1920. decz. 26. sz., N. F. XIX., Nr. 52, 822—826. lap.

A nehézségeket a Mohák okozták, mert ezeknél származástani tekintetben a bryológusok mai napig sem tudtak végleges eredményre jutni, elég ha rámutatunk, hogy még mai napig is a legtöbb tudós szerint a Májmoha származástaniilag alacsonyabb rangú, mint a Lombosmoha. És míg *maguk* a szakemberek (bryológusok) mai napig sincsenek egészen tisztában pl. a Májmohák (Hepaticae) származásával, avagy azzal, hogy miként kapcsolódnak a Páfrányfélékhez, addig a phylogenetikusok gyártják a szebbnél-szebb származástani törzsfákat *egyéni* felfogásaik erős érvényrejuttatása mellett.

Dr. Györfly István.

## VII. A CHEMIA KÖRÉBŐL.

**Nem rozsdásodó vas.** Ez a cím szinte paradoxonként hangzik, mert a vas rozsdásodása annyira közismert jelenség. Sőt maga a fogalmat kifejező szó is azt mutatja, hogy a vas megrozsdásodása, annak egyik legjellemzőbb sajátága, hiszen a rozsdásodáson egyedül a vasnak levegőn való elváltozását értjük, holott más fémek is szenvednek hasonló változást.

A régebbi tudományos kutatások ezt a felfogást megerősíteni látszottak, a mennyiben abból, hogy a vasoxidból hidrogénárammal redukált kémiaiilag tiszta vas hevesen egyesült, azaz elégett a levegő oxigénjével, azt a következtetést vonták le, hogy a vas annál könnyebben rozsdásodik, mennél tisztább, sőt a kémiaiilag tiszta vas a levegőn azonnal, egész tömegében oxidálódik.

Ezekkel a tapasztalatokkal merő ellentétben van az a tény, hogy Indiában, Delhi mellett, mint azt a belevéselt felirat mutatja, 2900 esztendeje áll egy 7 m magas, *Kutubá*-nak nevezett vasoszlop, a nélkül, hogy rajta a rozsdásodás legcsekélyebb nyoma is fölfedezhető volna. Régebben ezt nagyon egyszerűen magyarázták. Azt gondolták ugyanis, hogy *zsírral* van bekenve. Ennek a mulatságos „elméletnek“ kieszelői nem vették tekintetbe, hogy a levegőn a zsírok is elbomlanak és a bom-

láskor szabaddá váló zsírsavak is megtámadhatták volna a vasat. Sőt annyi idő alatt még az ottani időjárás viszontagságai is lekoptatták volna ezt a mindenesetre nagyon vékony zsírréteget. — Már sokkal elfogadhatóbb volt az a magyarázat, mely az ottani kedvező időjárásban kereste az okot.

Mielőtt tovább mennénk, meg kell említenünk, hogy a világ legrégebbi vasipara Indiában, ebben a művelődés-történetileg ma még ki nem kutatott országban volt. Középi Indiában, Rewah államban SCHWARZ V. több négyzetmértföldnyi területet kivevő salak-halmokat talált, melyek egy nagyarányú vasipar maradványai. Az egyes leletek azt mutatják, hogy a vasipar már Kr. e. 2500-ban, vagyis 4500 esztendővel ezelőtt igen virágzó volt, s olyan dolgokat alkotott, melyre az európai vasipar csak az utóbbi 50 esztendőben volt képes. Ezek közé tartozik a Kutuba-oszlop is, melyet ma csak a legnagyobb, gőzkalapáccsal felszerelt vashámorok volnának képesek előállítani, továbbá azok az *öntött* acélszerszámok, melyeket Kr. e. 1400-ból való (3400 éves) sírokban találtak.

A Kutuba-oszlop méltán keltette föl úgy a technikusok, mint a vegyészek figyelmét. Összesen 16 méter hosszúra becsülik, melyből 7 méter kiáll a földből, a mérője



60 cm. Mivel a kemenczemaradványok azt mutatják, hogy az ókori indusok egyszerre kb. csak 25 kg vasat tudtak megolvasztani, az a nézet alakult ki, hogy ezt a mintegy 17.000 kg-ot kitevő vashengert 25 kg-os darabokból kovácsolták össze, anélkül azonban, hogy a hegesztésnek legkisebb nyoma is látható volna. — Gözkalapács, elektromos kemenczék és nagy olvasztók használatát mégsem tételezhetjük fel.

A vasoszlop rozsdamentességét illetőleg igen sokáig abban nyugodtak meg, hogy az ottani időjárás nem kedvez a rozsdásodásnak. Ebbe a magyarázatba annál is inkább bele kellett nyugodni, mivel a kémiai elemzés semmi idegen anyagot kimutatni nem tudott, sőt azt mutatta, hogy az oszlop anyaga csaknem teljesen tiszta vas, a mi viszont a fent említett kémiailag tiszta vas tulajdonságaival állott ellentétben.

De más bizonyítéka is van annak, hogy az ókoriak nemrozsdásodó vasat tudtak készíteni. A christiániai múzeumban őriznek egy régi, Wiking-hajót, melyet annak idején Osebergben találtak. Ennek farészeit összetartó szögek mind a mai napig fényes felületűek maradtak. GUSTAFSON svéd kemikus elemzései szerint ez a vas is kémiailag teljesen tiszta.

Az ókori, nem rozsdásodó vas rejtélye, az elektrolytikus úton kapott tiszta vas előállításáig megoldatlan maradt. Ilyen eljárással FISCHER FR. német kemikusnak sikerült először előállítania kémiailag tiszta vasat. A régebben előállított elektrolyt-vas t. i. nem volt tiszta. Erősen hidrogéntartalmú és nagyon törékeny, rideg volt. FISCHER kristályos ferrochlorid és calciumchlorid egyenlő arányú keverékének 1/6-szeres vízben való oldatát 110°-on, egy leheletszerű arzén-bevonattal ellátott rézlemez-kathoddal elektrolyzálta. Az így kiváló vas ezüstszerű, nagyon tiszta, alig rugalmas, igen lágy (keménysége 4/5), úgy hogy zsebkéssel vágható. Vörös izzáson nagyon könnyen sajtolható és hegeszthető, továbbá nem rozsdásodik.

A kémiailag tiszta vasra vonatkozó kutatások régebbi és újabb eredményei ellentétben látszanak állni egymással; ha azonban a hidrogénnel, poralakú vas-oxidból redukált vasat mész-kötélgélyben, a durranógáz lángjában egységes tömeggé olvasztjuk össze, ugyanolyan tulajdonságú vasat kapunk, mint az elektrolyziséból. Közönséges hőfokon a vas tehát csak nagyon finoman eloszlott állapotban oxidálódik oly hevesen. Ilyen állapotban t. i. igen nagy a felülete s így aránylag igen nagy mennyiségű oxigént képes adszorbeálni, úgy hogy már a közönséges hőmérséklet is elegendő a reakció megindulásához.

A Kutuba-oszlop és a Wiking-hajó szögei, a mai magyarázat szerint, tehát azért nem rozsdásodtak meg, mivel teljesen tiszta vasból készültek.

Azt, hogy a régi indusok tudatosan vagy véletlenül jutottak a tiszta, nem rozsdásodó vas birtokába, nem tudjuk. A nagyobb valószínűség a véletlen mellett szól. A régiek t. i. az ő kezdetleges kemenczéknek megfelelően, a maiaktól eltérő eljárások szerint dolgoztak. Kemenczéik méretei és megtöltési módja mellett pl. szén-oxid nem keletkezett s így a nyers vas kikerülésével, közvetlenül kovácsolt vasat és aczelt állítottak elő. A szén szerepét, melyet teljesen csak a metallographia, az utolsó tizenöt évben tárt fel, természetesen nem ismerték. Tapasztalati receptek szerint dolgoztak, melyet ugyanakkora mennyiséggel, ugyanolyan szerkezetű és méretű kemenczéiben, nagyon pontosan, szolgálai módon betartottak, úgy hogy ugyanazon vashámorból, sőt vidékről mindig pontosan egyenlő tulajdonságú vas került ki. Így magyarázható meg a Kutuba-oszlop egyenletes anyaga is, annak ellenére, hogy 25 kg-os darabokból készült.

Bár most már tudjuk, hogy a vas annál kevésbé rozsdásodik, mennél inkább megközelíti a kémiailag tiszta vas fogalmát, vas-eszközünket még sem készítjük tiszta vasból. A vas „tisztatlanságai” ugyanis sokkal becsesebb vasfajtákat

szolgáltatnak; gondoljunk csak magára az aczélra vagy annak wolframmal, vana-diummal, nikkellel, chrommal stb.-vel készült válfajaira. *Incze György.*

**Az ókoriak bibora.** Az emberiség ősi műveltségét tanulmányozva, azt látjuk, hogy a fejlődés legelső és egyik legnagyobb tényezője nem a czélszerűség, hanem a hiúság. A kik ismerik az embert és világszemléletükben arra a fokra jutottak, a hol nincs többé gúny és megvetés, azok ebben semmi különöset nem találnak, mivel ez nem egyéb, mint az ember alaptermészetének megnyilatkozása. Hiszen az ember is élőlény, tehát két hatalmas ösztön kormányozza őt is: az önfenntartás és fajfenntartás. Nem tehet róla, ha a természetben a faj a fontosabb, mint az egyén; nem tehet róla, ha az inkább a fajfenntartás szolgálatában álló tetszenivágyás mellett, a főleg az önfenntartást szolgáló czélszerűség háttérbe szorul.

Mivel éppen a hiúság a kulturális fejlődés egyik leghatalmasabb előmozdítója, azért a műveltség legősibb, legkezdetlegesebb jeleit a díszítő eszközökben, szokásokban ismerjük fel. Így a ruházat is először csak dísz, ékszer volt. Az ember sokkal előbb díszítette magát, mint ruhája volt, hasonlóképp a ma is élő, kezdetleges kulturájú emberekhez, kiknek női semmit sem találnak abban, ha ruha nélkül járnak, ellenben a legnagyobb illetlenségnek találnák, ha valamelyikük ki-festetlenül járna-kelne.

Középiskolai tanulmányaink során igen sokat hallottunk az ókor biboráról. Tudjuk, hogy nagy becsben tartották, sőt használatát törvényekkel szabályozni is érdemesnek vélték. Ezekben is az előbb elmondottak nyilvánultak meg, pedig miként az újabb vizsgálatok kimutatták, — legalább a mai ember szemében — ez a bibor-szín nem is volt valami nagyon szép. Ellenben nehezen lehetett megszerezni, s még jobban megnehezítették, kivánatosabbá tették az említett törvények. A díszítő eszközök, ékszerek becsét sohasem kizárólag esztétikai szempontok ad-

ták meg, sokszor egyedül a ritka előfordulás, a nehéz megszerezhetőség tett „széppé“, becsessé különben egészen értéktelen és izléstelen valamit, csakúgy, mint ma.

A bibor is nagyon drága volt, a föníciaiak például Augustus császár idejében egy kilogramm tyrusi, biborral festett gyapjúért oly nagy összeget kértek, a mi még mai fogalmaink szerint is igen sok. A római törvények a bibor becsértékét a következő korlátozásokkal emelték: csak szenátorok tunikájának lehetett biborszegélyű kivágása (*latus clavus*), csak az előkelőbb államhivatalnokok hordhattak biborral beszegett tógát (*toga pretexta*). Egészen biborszínű tógát csak a diadalmasan hazatérő hadvezér ölthetett. NERO, majd THEODOSIUS császár korában csak a császárt illette meg a bibor-tóga, ezt a jogot később az egyházfejedelmekre is kiterjesztették. Innen ered a biboros elnevezés és a megfelelő öltözködés használata is.

A későbbi korok képzeletvilága igen sokat foglalkozott az ókoriak bibor-festékével. Valami különösen szépnek, becsesnek gondolták. A nyelvészek és régészek nagy igyekezettel az egész erre vonatkozó irodalmat felkutatták, de fáradságukat igen kevés siker koronázta.

A monda szerint egy pásztorleány használta először ruhája festésére, midőn meglátta, hogy egy kutya orra a szét-harapott csigától szép vörös színűre festődött. Sokáig nem tudtak ennél többet. A föníciaiak úgy látszik nagyon jól tudtak titkukra vigyázni, s így PLINIUS leírásai is csak hiányos felvilágosítással szolgálhattak.

A kérdés csak a legújabb időben tisztázódott, mikor a régen buzgólkodó nyelvészekhez és régészekhez természetbúvárok is társultak. Ezek a kutatások derítették ki, hogy a biborfestésnek több módja volt és az egyes eljárások, nemkülönben a hozzákevert anyagok szerint, különböző színű árnyalatokat ismertek. Annál drágább volt a bibor, mennél sötétebb volt. A legdrágább és legsötétebb bibor egészen sűrűre befőzött csigalével

minden idegen anyag nélkül kétszeri festéssel (diabapha, *δυναπρον*) készült. Világosabb biborszínt a festő-oldatnak vízzel, vagy vizelettel való hígításával értek el, sőt más, és pedig növényi festékeket is adtak hozzá (orseille).

A biboriestékeket szolgáltató csigaféléket PLINIUS leírásai, de főleg a festő „gyárak” helyén talált kagylótörmelékek alapján ismerték fel. Nemcsak a tulajdonképpen biborcsigát (*Purpura lapillus*), hanem a *Murex*-féléket is használták erre a célra. Tyrus-ban főleg a *Murex brandaris*-szal, Sidon-ban ellenben a *Murex trunculus*-szal festettek, mely világosabb színt, az „amethyst-bibort” adta.

Az ókori írók (ARISTOTELES, PLINIUS) szerint a biborcsigák festéke a máj és nyak között levő fehér hártában van. PLINIUS azt is megfigyelte, hogy a festék eredetileg fehér színű, csak a levegőn és főleg a napfény hatására, az előállítási folyamat alatt pirosodik meg. A nap hatását különösen csodálatosnak tartották, s ezért a festőanyagnak isteni eredetet tulajdonítottak.

Az újabb kutatások ezeket a megfigyeléseket igazolták. A nyálkás folyadékot egy külön szerv választja ki. A csiga bibormirigyében két anyag jelenlétét föltételezik: a „purpurin”-féléket, melyek csigaféséségeknél változnak s egy „purpurase” nevű enzimet, mely mindegyiknél közös. A purpurase hatására a purpurinokból különféle árnyalatú festékek állanak elő, például a *Murex trunculus* egy vöröses-ibolya- és egy sötétkékszerű festéket szolgáltat. A váladék eredetileg valóban színtelen, először megsárgul, majd megzöldül és végül biborvörös lesz. Ez a változás, a mai felfogás szerint, három tényező: a purpurase, a hő és a fény hatására következik be. Ezzel egyidejűleg igen kellemetlen szag is fejlődik, melyet már az óskori irodalom fölemlít. A végül előállott biborvörös festék vízben oldhatatlan s rendkívül állandó. Értékének emeléséhez ez is hozzájárult.

Az ókorban a festéket úgy állították

elő, hogy a nagyobb csigákat megölték, szétdarabolták és a váladékot összegyűjtötték. A kisebbeket ellenben héjastól együtt összezúzták. Ezután besózták s három napig állani hagyták, majd az így kapott tömeget vízzel kimosták és vízgőzzel melegített, ólomból készült edényekben besűrítették. A húrostokból és fehérjékből álló habot lementék. A tisztuló folyadékkal festési próbákat végeztek s a besűrítést addig folytatták, míg a kívánt szint el nem érték. Ez rendszeren tiznapifőzés után következett be. 100 kilogramm kész festék-lé készítéséhez 1600 kilogramm csiga-lé kellett.

FRIEDLÄNDER, német festék-chemikus, kísérleteinél 12 ezer darab *Murex brandaris*-ból csak 15 g festéket kapott, a mi megmagyarázza a bibor egykori magas árát. FRIEDLÄNDER számítása szerint 1 kg biborfesték az ókorban német békeértékben 40—50 ezer márkával volt egyenlő értékű. Arról, hogy milyen mennyiségben állították elő, fogalmat adhat a *Saida* melletti telep maradványa, a hol a tengerparton 25 méter szélességben, néhány méter magasságban, több száz méter hosszúságban találták meg a *Murex trunculus* nevű csiga törmelékeit.

FRIEDLÄNDER vizsgálatai azt is kimutatták, hogy az ókoriak bibora azonos a már régebben, szintetikusán, SACHS által előállított 6—6-dibrómindigóval. Ennek előállítása szintetikus úton kb. ezerszeresen olcsóbb és a kelmefestésben ma azért nem használják, mivel az elkényeztetett modern izlés a pompásabbnál pompásabb színváltozások mellett, ezt a biborvöröset nem tartja valami szép színnek.

Évszázadokon át kergették a különböző szakmájú tudósok az ókoriak biborában rejlő illúziót, míg végre szemtől-szembe állanak vele: a kérdés addig volt csak érdekes, míg rejtélyesnek látszott. Most, mikor meg van oldva, csalódás felét érzünk, a mi arra mutat, hogy a mysticum jobban kielégíti az embert, mint a tudás.

*Incze György.*



## VIII. A FIZIKA KÖRÉBŐL.

**A színeképvonalak eltolódása a nehézségi erő hatására.** EINSTEIN az általános relativitás elméletéből többek között azt a következtetést vonta le, hogy a színeképvonalak a nehézségi erő hatása alatt a vörös felé eltolódnak. Az eltolódás arányos a hullámhosszal, független a vonalak fényerősségétől és attól, hogy a vonal melyik elem színeképéhez tartozik. Ez a változás olyan csekély, hogy csak igen erős nehézségi térben lehet kimutatására gondolni. Így a Napon a fény hullámhossza ezen ok miatt az eredeti értéknek  $2:12$  milliommodrészével nagyobbodik. Ekkora eltolódást a színeképelemzés mai fejlettsége mellett nem nehéz kimutatni. De az elmélet kísérleti igazolását a bonyolítja, hogy a Napon másféle okok miatt is eltolódnak a vonalak. Így a Nap forgása és a Föld mozgása következtében a DOPPLER-féle eltolódás áll elő. Ezt számítással meg lehet állapítani és így nem okoz nehézséget. A többi hatást pedig úgy lehet kiküszöbölni, hogy olyan színeképvonalat választunk, melynek helyzetét sem a gáznyomás, sem a szomszédos vonalak hatása, sem pedig a színszórásban előálló esetleges eltérés nem módosítja. Ilyen, megfigyelésre különösen alkalmas vonalak a nitrogén színeképében vannak.

A Nap színeképében mutatkozó vonalak helyzetét összehasonlítják az ívfény színeképében levő vonalak helyével. Ezt tette először SCHWARZSCHILD, majd EVERSLED és ROYDS, utóbb JOHN ST., végül BACHEM és GREBE.<sup>1</sup> Az EINSTEIN által kívánt eltolódás akkora, mint a milyent másodpercenként  $0.6$  km-es sebességű mozgás idéz elő DOPPLER elve alapján.

A megfigyelt nehézségi eltolódás az első mérések szerint kisebb volt az elméleti értéknél. GREBE ennek okát abban látja, hogy a 36 megfigyelt vonal közül

csak 11 vonal felel meg az előbb említett föltételeknek. A többi ellenben nem független a szomszédos vonalaktól. Mikor GREBE csak a 11 kifogástalan vonalat vette számba, a nehézségi erő okozta eltolódás  $0.65$  km-es sebességnek felelt meg. Ez pedig jól egyezik EINSTEIN elméleti értékével.

Csak hogy ez az eredmény kevés vonalon végzett megfigyelésből származik. Ha valóban a szomszédos vonalak zavaró hatása okozta az eltérést a megfigyelés és az elmélet között, akkor ennek a zavaró hatásnak a számításból ki kell esnie, hacsak elég nagy számú vonalat vizsgálnak minden válogatás nélkül. Ez már a múltban meg is történt. JEWELL még 1896-ban kimérte ROWLAND-nek a Nap színeképéről készült gondos fotográfiáiban az egyes vonalak hullámhosszát, UHLER és PATTERSON pedig ugyanezt az ívfény színeképében végezték el. JEWELL táblázatából az következik, hogy az egyes vonalak külön-külön olyan eltolódást mutatnak, a mely az elmélettel nem egyezik meg. GREBE összehasonlította e két táblázatban szereplő 115 vonal helyzetét és arra az eredményre jutott, hogy a nehézségi erő a vonal helyzetében akkora eltérést okoz, mint  $0.6$  km-es sebességgel végbemenő mozgás a DOPPLER-féle hatás folytán. Mint látjuk, ez az eredmény is igazolja EINSTEIN elméletét.

Az utóbbi időben valóban több ilyen megfigyelésről szereztünk tudomást. PEROT a magnézium színeképét elemezte. Ezeken a vonalakon a gáznyomás is lényeges eltolódást okoz. PEROT ezt úgy tudta számba venni, hogy kísérleti úton meghatározta, mekkora hatása van a gáznyomás változásának a kiválasztott magnézium-vonalakra. Majd pedig két vonal összehasonlításából a Napon levő gáznyomásra következtetett és így az ismeretes nyomás okozta eltolódást megállapíthatta. Ennek figyelembe vételével azt találta, hogy a vonalak hullámhossza az

<sup>1</sup> GREBE, Über die Gravitationsverschiebung der Fraunhoferschen Linien; Phys. Zeitschr., 1920, 21. köt., 662. lap.

EINSTEIN-féle gravitációs hatás folytán az eredeti értéknek 241 milliommodrészével tolódik el. Miként látjuk, ez az eredmény elég jól egyezik az elméleti értékkel.

Minthogy azonban következményeiben messze kiható kérdéssről van szó, a végleges választ az előbbiek alapján még nem adhatjuk meg, mert evégett még több egyező eredményű megfigyelésre van szükségünk.

Az eddig pontosan kimért vonalak száma csekély a statisztikai feldolgozás czéljára. Azt sem tudjuk elég biztosan, hogyan függ az egyes vonalak hullámhossza a gáznymástól. Ezért a Mount Wilson-obszervatórium azt a czélt tűzte maga elé, hogy a színek különböző részeire kiterjedő bő adathalmazt gyűjt és így biztos alapot nyer arra, hogy a napfény és a földi fényforrások színeképének vonalait össze lehessen hasonlítani.<sup>1</sup>

*Mende Jenő.*

**Wiechert új elmélete a gravitációról.** Az a nagy áldozat, a melyet az EINSTEIN-féle általános relativitás-elmélet<sup>2</sup> követel, nemkülönben ennek ismeret-elméleti alapföltevései, arra ösztönzik a természetbúvárokat, hogy olyan gravitációs elmélet kifejtésén dolgozzanak, mely egyrészt érzékeny áldozatok nélkül megbirkózik EINSTEIN elméletének „tapasztalati bizonyítékaival”, másrészt valóban fényt vet a gravitáció rejtelmére.

WIECHERT E. a göttingai Kir. Tudományos Társaság 1920. május 7.-én tartott ülésén bejelentette, hogy egy ilyen gravitációs elméletet sikerült kidolgoznia.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CHARLES E. ST. JOHN, The displacement of solar lines; Nature, 1921, 106. köt., 789. lap.

<sup>2</sup> EINSTEIN gravitációs elmélete az összes mozgások relativitása elvének (= általános relativitás-elmélet) következetes megvalósításából következik.

<sup>3</sup> Nachrichten von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Math.-phys. Klasse, 1920, 101–108. lap.

Elmélete egyszerű. Nem áll tanácstalanul az EINSTEIN-féle általános relativitás elmélete tapasztalati bizonyítékaival szemben. Elméletében ugyanis szépen elhelyezkedik: 1. A Merkurnak még LEVERIER-től megfigyelt perihel-mozgása; 2. az 1919.-i napfogyatkozás alkalmából megfigyelt, a Nap gravitációs mezejében végbemenő fénysugáreltolódás;<sup>1</sup> 3. a színeképvonalaknak ugyanítt mutatózó GREBE és BACHEM-től<sup>2</sup> észlelt gravitációs eltolódása. Mindamelllett a nélkülözhetetlen aethert nem veti el, sem nem kényszerül a tér és idő fizikai magatartásában mutatózó tényleges különbségek ellenére a  $\sqrt{-1}$ -gyel szorzott időkoordinátát a térkoordinátákkal teljesen egyenértékűnek tekinteni.

WIECHERT szerint a gravitáció velejében elektrodynamikai jelenség. Elméletében a megfigyelhető gravitáció mint két, valószínűleg egymással ellentétes hajtóerő (Antrieb) eredménye jelenik meg. Az egyik (s ez a főrészt) azzal az erővel azonos, a mely a változó dielektromos állandójú folyadékokban az elektromossággal töltött testet dielektromos állandót felmutató helyekről magasabb állandóval rendelkező helyek felé hajtja. A másik rész pedig az az erő lenne, mely a változó nyomású folyadékokba beágyazott testeket magasabb nyomású helyekről alacsonyabb nyomású helyek felé mozgatni igyekszik.

WIECHERT különben nem áll egyedül. BUCHERER A. H., bonni tanár szintén bejelentette a Physikalische Zeitschrift-ben új gravitációs elméletének közzétételét,<sup>3</sup> RUDOLPH H. (Koblenz) pedig a német természettudósok 86. nauheimi gyűlésén (szeptember 25.-i ülés) számolt be az EINSTEIN-éval vetekedő gravitációs elméletéről.

*Olasz Péter S. J.*

<sup>1</sup> Természettud. Közöny, 1918, 494. lap és 1920, 48. lap.

<sup>2</sup> Zeitschrift für Physik, I. évf., 1920. 51. lap.

<sup>3</sup> Physikalische Zeitschrift, 1920, 451. lap.

## IX. A CSILLAGÁSZAT KÖRÉBŐL.

**Fotografikus csillag-parallaxisok.**  
Alább közlünk néhány fotografiai úton meghatározott csillag-parallaxist az Allegheny-observatórium újabb mérései alapján:

szükséges, hogy a tenger nagyjából körül legyen zárva, de akkora nyílásának kell lennie, mely az árapályt lehetővé teheti A Földközi-, a Vörös- és a Balti-tenger például ki vannak zárva. Ellenben a

Csillag neve	Fot. parall.	Néhány régebbi parall. érték "-ban
$\pi$ Cygni	0"058	0.125, 0.029, 0.006, 0.023
$\epsilon$ Pegasi	0"067	0.063, 0.120
" "	0"043	—
$\beta$ Virginis	0"096	0.110, 0.100*, 0.096
42 Coronae	0"064	0.119, 0.058
$\zeta$ Herculis	0"114	0.172, 0.101, 0.146, 0.086, 0.066*
" "	0"104	0.122, 0.16, 0.093, 0.051, 0.096*
85 Pegasi	0"084	0.054, 0.096, 0.084, 0.101, 0.096*
$\gamma$ Orionis	0"096	—
$\delta$ Bootis	0"147	0.225, 0.151*
$\eta$ Cassiopeiae	0"173	0.188, 0.182, 0.178*, 0.180
Castor	0"070	0.053

\* Spektroszk. parall.

A közepes hiba 0"008-nak van jelölve. A fotografiai fölvételek a meridián közelében történtek, a nagyságrendet forgó szektorral tették egyenlővé. Ez alkalommal HUDSON a légköri fényszórást is megvizsgálta. Azt találta, hogy a meridiántól keletre vagy nyugatra nagyobb oraszögben ez a szórás 0"021-et érhet el, míg az itt felhasznált lemezekben teljesen elhanyagolható. *Dr. Wodetzky József.*

**Árapálysurlódás és a Hold évszázados gyorsulása.** TAYLOR G. J.<sup>1</sup> kimutatja, hogy ötven olyan tenger, mint a milyen az Ir-tenger, az árapálylyal járó surlódás által annyi energiaveszteséget tudna előidézni, mint a mennyi a Hold évszázados gyorsulásának magyarázatára szükséges.<sup>2</sup> JEFFREYS H. az idézett folyóirat 221. kötetében tovább folytatja a kérdés tanulmányozását. Az említett hatás létrejöttéhez

<sup>1</sup> Philos. Transactions A. 220. kötet.

<sup>2</sup> V. ö. DARWIN G. H.-nak a Társulat kiadásában megjelent *Tengerjárás* című munkáját.

Bering-tenger a leghatalmasabb tényező ebben az irányban; az összes hatás kétharmada innét ered. Utána következik a Sárge-tenger és a Malacca-szoros. A Fundy-Bay híres ártünetményei kevesebb hatással vannak, mint az Ir-tengeréi.

Az egész így kiszámított energiaveszteség  $2.2 \cdot 10^{19}$  erg. sec.<sup>-1</sup>. Ha 9"-nek vesszük a Hold évszázados gyorsulásának azt a részét (úttal mérve, nem pedig sebhességgel, mint szokásos, a mikor 4"5 lenne), mely nem a Föld-pályaexcentricitás változásának rovására irandó, akkor a megfelelő energiaveszteség  $1.4 \cdot 10^{19}$  erg. sec.<sup>-1</sup>. A megegyezés elég jó. Megjegyzendő, hogy ez az első eset, mikor az árapály előidézte surlódásról ilyen kielégítő becslést sikerült elérni. JEFFREYS nemrég még nem gondolta ezt lehetségnek, de akkor még nem tudta, hogy a körülzárt tengerek viszik itt a legfontosabb szerepet, és nem a nagy óceánok. A napi árullamok az ekliptika ferdeségét is befolyásolják, bár nagyon csekély mértékben. *Dr. Wodetzky József.*

**Vége az LII. kötet Pótfüzeteinek.**